Digitized by the Internet Archive
in 2022 with funding from
Kahle/Austin Foundation

https://archive.org/details/annalesdegeograp0039lgal

ANNALES de GÉOGRAPHIE

Volume 39

1930

KRAUS REPRINT

Annales
de
Géographie

Annales de Géographie

Publiées sous la Direction de MM.

L. Gallois – Emm. de Margerie

Emm. de Martonne – A. Demangeon

TOME XXXIX

Année 1930

Librairie Armand Colin

103, Boulevard Saint-Michel, Paris, 5e

—

1930

Reprinted with the permission of the original publishers

KRAUS REPRINT LIMITED

Nendeln/Liechtenstein

1967

Printed in Germany
Lessingdruckerei Wiesbaden

15 Janvier 1930.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

CULTURES ET FORÊTS AUX ÉTATS-UNIS [1]

Il est à peine besoin de rappeler le nom des cultures caractéristiques des États-Unis, les deux plantes autochtones, tabac et maïs, le riz, la canne à sucre et le coton, le blé, les fruits, et, ressources naturelles plus que cultures, les prairies pour l'élevage, les forêts pour les industries du bois.

On sait également que certaines de ces cultures ont changé de zone au cours de la découverte et du peuplement des territoires. L'industrie, dès qu'elle s'implante, dépossède l'agriculture : elle l'a chassée de Nouvelle-Angleterre, elle la bat en brèche dans les États du coton. Mais les progrès et les nouvelles méthodes, aussi bien que les malheurs des temps, ont modifié ou renversé même quelques-unes des puissances les mieux établies ; c'est le cas du coton, du riz, de la canne à sucre, richesse naguère des plantations ; et l'histoire des forêts, désespoir des pionniers, a bien changé de face.

I

Les ennemis les plus dangereux du coton et de la canne à sucre sont les parasites, qui gagnent du terrain de jour en jour : *boll weevill* chez l'un, *borer* chez l'autre. La mollesse des cultivateurs néglige les moyens d'anéantir le *borer* : le feu qui le détruit, les profonds labours qui l'enfouissent, le choix d'espèces plus résistantes, le recours, au moins provisoire, à d'autres cultures. Jointe à leur manque de fonds, elle les détourne de lutter contre le *boll weevill*, qui n'est enrayé quelque peu qu'à force de patience, d'adresse et de procédés coûteux.

La production générale des États-Unis, pour le coton, est en baisse

1. Cette étude avait été préparée par D. Pasquet pendant son séjour aux États-Unis, en 1925-1926. Il lui eût sans doute donné une forme plus achevée, s'il avait pu revoir ses notes. Nous les publions telles qu'il les a laissées.

par rapport à la production mondiale ; après en avoir fourni 70 p. 100 en 1914, ils n'ont donné que 60 p. 100 en 1924. La superficie consacrée au coton a diminué. L'industrie lui fait concurrence, par son extension prodigieuse, dans le Sud-Est. Il a aussi contre lui, dans cette région, l'esprit routinier. Le Sud-Ouest, de formation plus récente, emploie les machines qui multiplient le rendement. Le coton est trop souvent encore victime des pratiques arriérées, souffre, dans les grandes exploitations, de la cherté de la main-d'œuvre noire et, dans les petites, de toutes les lésineries qui laissent péricliter le sol, faute d'engrais, les terrasses, faute d'étais, les bâtiments, faute d'entretien. La différence est souvent sensible d'un village à l'autre. Autour d'Athènes, en Géorgie, vous en traversez un que le *boll weevill* fait glisser à la misère et, guère plus loin, un autre qui prospère : il s'est fait une spécialité de la graine de coton, a sélectionné les bonnes espèces, égrène à la machine. Il a une petite école d'agriculture. Certains habitants ont commencé à varier leurs cultures, font de la luzerne comme engrais vert ou pour nourrir leurs vaches, qui, autrement, cherchent leur nourriture dans des bois maigres ou des taillis sans herbe.

Le problème général de l'épuisement des terres et de la diversification se pose peut-être plus encore pour le coton que pour la canne à sucre et le riz. Cependant sa situation n'est pas aussi compromise en Caroline du Sud, où elle l'est le plus, que celle du riz, qui en a disparu, ou celle de la canne à sucre, qui languit en Louisiane et produit régulièrement de moins en moins.

Il est question périodiquement d'abandonner la culture de la canne. Le *borer* fait des ravages, la gelée a valu des séries de mauvaises récoltes, les Antilles sont des rivales combatives, le tarif subit des variations continuelles, les bas prix découragent. La main-d'œuvre crée une difficulté de plus : il faudrait environ un homme et un mulet pour 10 acres (moins de 5 ha.), et elle devient rare depuis qu'une partie des nègres a émigré vers le Nord, et malheureusement plutôt les meilleurs. Ceux qui restent ne font pas grand'chose, et, si l'on augmente leur salaire pour les pousser à l'effort, ils ne travaillent plus que trois jours au lieu de six. Les Blancs ne sont pas nombreux, Acadiens [1], Créoles, Italiens surtout, et quelques femmes au besoin. Bien qu'il y ait peu à faire en été, de juillet à septembre-octobre, on s'applique à conserver les ouvriers, qui, sinon, ne reviendraient pas ; on les attire par le *welfare work :* logements et coins de terre gratuits, facilités de ravitaillement, clubs et distractions sportives.

Mais la crise mène invinciblement à lotir peu à peu les grandes plantations en petites fermes, louées ou vendues, qui seront cultivées

1. Important contingent acadien à la Nouvelle-Orléans, venu au XVIII[e] siècle par le Mississipi. Population exceptionnellement arriérée, même si la misère n'y est pour rien.

par le fermier et ses fils, avec deux ou trois journaliers. La moitié à peu près des terrains de canne en sont là.

Dans les exploitations de quelque conséquence, le producteur est aussi raffineur. Mais, pour se suffire, il faudrait qu'il possédât dans les 5 000 acres (1 acre = 0 ha. 4046), et le cas n'est pas fréquent. Ceux qui n'ont pas d'usine vendent ainsi leur canne à ceux qui en ont une, et l'absence d'autres débouchés les met complètement dans leur dépendance. Cette fusion du producteur et du fabricant est propre à l'industrie du sucre de canne.

Le sucre de betterave ne paraît pas appelé à un grand succès dans le Sud : le climat est trop humide. Il a son centre dans le Nord et le Nord-Est du Colorado, où des travaux d'irrigation ont donné à la culture des parties de désert. L'organisation est différente. La culture est faite par des fermiers qui fournissent la betterave par petites quantités, mais elle est pratiquement entre les mains des fabricants qui procurent les capitaux, fixent au fermier l'étendue à ensemencer, et lui assurent quelquefois même la main-d'œuvre, mexicaine en général ; 40 p. 100 des cultivateurs sont dans ce cas, les autres, aidés de leur famille, se pourvoient eux-mêmes.

La betterave comporte un travail de saison, qui dure du printemps à l'automne ; les Mexicains s'en vont l'hiver dans les mines de houille. Le travail de l'usine est aussi de saison ; il n'est qu'en faible partie travail qualifié ; on recrute les ouvriers parmi les disponibilités des villes.

La basse Caroline et la basse Géorgie ont eu autrefois de grandes plantations de riz. La terre était aménagée par des fossés d'irrigation. On arrachait les mauvaises herbes, on repiquait à la main. Le temps de ces méthodes a vécu ; certaines terres sont trop molles pour porter des machines, d'autres, qui l'auraient pu, ne sont pas tombées entre les mains de propriétaires entreprenants, et, de toutes les anciennes plantations, les rizières sont celles dont l'abandon est le plus lamentable. Dans les environs de Charleston, on rencontre plus d'un exemple de cet abandon. L'une a gardé sa merveilleuse allée de chênes-verts, drapés de mousse espagnole, mais le fermier y loge dans une baraque où pas un paysan normand ne consentirait à s'enfermer. Elle est en partie cultivée, c'est-à-dire qu'on y fait des légumes, un peu d'élevage, et que sur une grande étendue s'élèvent de ces noyers « pecans » particuliers au Sud. Elle est une des moins délabrées. D'autres sont retournées à l'état sauvage. Ici, plusieurs centaines d'hectares, où le propriétaire a vu dans son enfance cinq cents esclaves, sont abandonnés à l'herbe jaunâtre appelée « herbe à balai ». Là, le *Santee Club* a son terrain de chasse où l'on sème de temps à autre un peu de riz, non pour le récolter, mais pour nourrir les canards.

La guerre civile avait saccagé les domaines, englouti les fortunes,

dispersé les Noirs. Depuis, la concurrence du Texas, où l'on peut employer des machines, a tué le riz des Carolines. La maladie a parachevé la ruine en attaquant l'espèce, qui avait pour elle l'excellence de la qualité.

Aujourd'hui, le Sud récolte du riz dans la vallée basse du Mississipi, entre la Nouvelle-Orléans et Bâton Rouge ; mais les méthodes y sont encore vieux jeu, on y pratique le repiquage. La région essentielle, dont Crowley est le centre, est une grande plaine presque sans arbres, qui va de Rain jusqu'à Jennings, et même plus loin à l'Ouest. La terre est argileuse et compacte. De très légères ondulations obligent sur certains points à faire monter l'eau des canaux. Des terrasses à formes compliquées sont conçues pour maintenir l'eau dans les champs à hauteur égale et à la hauteur voulue.

Le système d'irrigation comporte des canaux ou des puits. Les canaux, d'où partent les rigoles d'irrigation, appartiennent à de grandes sociétés. Ils pompent l'eau dans les « bayous » qui ne sont plus autre chose que des mares longues et profondes, remplies par les pluies et qui communiquent parfois avec de vastes marais qui sont aussi des réservoirs. A intervalles, il est nécessaire de pomper l'eau de nouveau, pour mettre le canal à un niveau plus élevé. L'eau est fournie à forfait pour une certaine proportion. Quand le terrain se trouve trop haut et qu'il faut pomper davantage, la compagnie fait payer un supplément. Dans les étés secs, il peut arriver que l'eau finisse par manquer.

Beaucoup de fermes ne se servent pas des canaux, mais ont des puits qui vont chercher l'eau dans le sable, au-dessous de la couche d'argile. Elle monte à l'aide de pompes à essence, ou, pour les rizières plus étendues, à pétrole brut.

On n'irrigue qu'au moment où la plante a atteint déjà une vingtaine de centimètres, sinon la germination se fait mal. Ce procédé diffère de celui des Carolines ou de la Californie. L'*Experiment Station* conseille de planter tard, fin avril, début de mai. On se sert de mulets, mais aussi de tracteurs, pour labourer ; des disques brisent la terre. Les semailles se font à la machine. On s'occupe peu des mauvaises herbes, sauf s'il y en a trop. La question des engrais est délicate à régler : ils risquent d'être dissous et entraînés par l'eau ; certains font avec celle-ci des combinaisons nuisibles.

Les cultivateurs, pour la plupart, plantent riz après riz, indéfiniment, ou bien ils laissent reposer leur terre pendant un an sans la travailler, ce qui développe toutes sortes d'herbes et favorise le riz rouge, qui est la peste des rizières. Il vaudrait mieux adopter un système de rotation préconisé par l'*Experiment Station* et planter des *soy beams*, qui ont l'avantage de nettoyer et enrichir la terre, de fournir un fourrage grossier, et des haricots également utiles pour la nourriture des

animaux et la fabrication d'une huile ; la pulpe restante, après extraction de l'huile, pourrait encore servir aux animaux. Des projets d'huilerie sont en cours. On envisage la possibilité de faire de l'élevage. Actuellement, la subsistance des animaux de trait vient de très loin, les vaches sont très mal nourries et crèvent dans les hivers rigoureux, comme celui de 1923-1924, ou dans les étés trop secs, tant on est habitué à compter sur le climat, à les laisser pâturer l'année durant, et à ne se prémunir contre rien. Là encore, l'épuisement des terres, inhérent à la culture, impose la diversification.

Les espèces de riz que l'on récolte conviennent mal aux préparations culinaires : elles sont trop pâteuses, comme le riz japonais ; mais elles sont imposées par l'entêtement des meuniers, presque seuls acheteurs, et qui ne veulent pas avoir à modifier leur outillage. Ils ont ainsi repoussé toutes les variétés essayées par l'*Experiment Station*, en particulier le petit riz italien, pourtant de très bonne qualité. Un planteur riche, d'origine française, se propose de tenter l'entreprise, d'établir une usine de décortication et de le vendre en paquets. Les coopératives ont échoué à plusieurs reprises, et rien n'a libéré le riz de la routine des meuniers.

On retrouve la culture du riz en Californie, par exemple dans la région de Biggs (près de Sangamon), où elle n'existe que depuis 1912. Elle y présente certaines particularités.

Le pullulement des mauvaises herbes crée une difficulté à laquelle on remédie en semant dans l'eau, à la volée, et en ménageant constamment, jusqu'aux quelques semaines qui précèdent la récolte, une couche de 4 à 8 *inches* d'eau (1 inch = 2 cm. 54). Cela nécessite plus de grain ; mais cette couche d'eau gêne les mauvaises herbes sans faire de tort au riz.

Ces herbes poussent dans les terres en jachère, dont on a gardé l'habitude. A vrai dire, on ne sait pas trop quoi semer entre les périodes de riz. Le *soy beam* ne se trouve pas bien du sol trop compact. Le mieux est encore le blé ou l'orge, que l'on peut récolter avec une *combine* à tracteur occupant cinq hommes en tout. La *combine* ne coupe que la partie haute, aussi met-on le feu au champ pour le débarrasser de la paille. On brûle aussi la paille qui reste derrière le grain. De même, on brûle la paille de riz.

La préparation de la terre se fait à la machine, parce que le sol est dur à ce moment. Mais il est trop mou au moment de la récolte, et le riz n'est pas assez sec pour employer alors le tracteur. On fauche donc avec une moissonneuse-lieuse ; la machine à battre est amenée sur place un peu plus tard.

On a mis en riz, dans la grande plaine qui entoure Biggs, la partie la plus mauvaise, terre noirâtre extrêmement compacte, collante quand elle est humide, dure et fissurée quand elle est sèche. Elle produit du

petit riz, souvent brisé, de qualité assez médiocre, dont on vend beaucoup en Extrême-Orient pour les classes pauvres, tandis qu'on y achète du riz de qualité meilleure. La production du riz aux États-Unis est en effet assez faible et ne fournirait pas à l'exportation si cette question de qualité n'intervenait. A San Francisco, l'importation de riz est presque égale à l'exportation [1].

Les Japonais, qui avaient formé de grandes compagnies d'exploitation, ont été expulsés de la Californie par une loi qui leur interdisait de posséder ou louer le sol. Les compagnies ont dû se dissoudre. Les Japonais ne figurent plus que comme individus isolés, louant sans doute la terre sous le nom d'un Américain.

Si la Nouvelle-Angleterre, enfin, présente un aspect singulièrement différent de celui qu'elle avait dans le vieux passé, c'est pour des raisons d'un autre ordre, où de nouveaux intérêts et des intentions calculées ont joué le premier rôle. Commencée au début du XIX^e^ siècle, aussitôt que le peuplement du Nord-Ouest et les commodités des communications lui ont permis de s'adonner à l'industrie, l'évolution de la Nouvelle-Angleterre s'est continuée sans réaction, et l'agriculture s'y est effacée chaque année davantage.

La campagne devient déserte ; des fermes isolées se voient par places, mais les cultures cèdent le terrain au taillis, avant-coureur, semble-t-il, du retour à la grande forêt. Au beau milieu surgissent les immenses cités industrielles. La surface du sol consacré à l'exploitation rurale, c'est-à-dire libre de marais, forêt, ou autre partie improductive (*land in farms*), et, dans ces fermes, la surface de terrain réellement cultivé (*improved land in farms*) ont diminué toutes deux dans des proportions considérables. La première, de 1850 à 1910, avait tourné autour de 20 millions d'acres (8 millions d'ha.). En 1925, elle n'atteignait plus 16 millions. La seconde a eu son maximum en 1880, 13 millions d'acres, 61 p. 100 du terrain cultivable ; elle a baissé à 10, à 8, à 7 millions et en 1920 n'était plus que de 6 millions d'acres, 36 p. 100 du terrain cultivable. Encore dans ce chiffre total, la contribution du Maine et du Vermont, mis en culture depuis 1850, masque-t-elle en partie la décadence des quatre États méridionaux qui ont passé de 67 p. 100 du terrain cultivable mis en valeur à 33 p. 100. Autrement dit, les deux tiers d'une ferme étaient cultivés en 1850, et un tiers aujourd'hui.

La Nouvelle-Angleterre, région la plus anciennement peuplée, offre ainsi des campagnes plus sauvages que le Texas.

On cultive encore du maïs pour nourrir les vaches laitières, nécessaires à la consommation journalière ; le blé ne figure plus que dans

1. De Crowley aussi on exporte du riz au Japon.

les trois États du Nord. Dans l'ensemble, la production des céréales a passé de 21 millions de boisseaux (de 36 l. l'un) en 1879 à 8 500 000 en 1924. Le Maine n'a guère varié, et le Vermont a baissé de 6 700 000 boisseaux à 2 300 000. L'élevage a suivi, les moutons à laine eux-mêmes sont partis loin dans l'Ouest. Comme culture de rapport, c'est le tabac qui a remplacé le blé : de 20 millions de livres (poids) en 1879, la production a monté à 50 millions en 1924. La Nouvelle-Angleterre dépend donc presque totalement pour sa nourriture du reste des États-Unis.

Ce retour à la forêt ne lui est du reste pas absolument particulier. On le constate aussi dans le Sud-atlantique, où il est plutôt le résultat durable de la Guerre civile. La Virginie a plus rétrogradé encore que la Caroline du Nord et se reprend moins vite. On y voit des fermes abandonnées, avec des arbres poussés au milieu de ce qui était la cour. La forêt l'a envahie, et le défrichement recommence.

II

Ce peu de détails, relevés au cours d'un voyage, laissent entrevoir dans quelques cas les conséquences des progrès du machinisme, — funestes aux uns, profitables aux autres, — les conquêtes des travaux d'art, comme l'irrigation, et les problèmes dont il est urgent de s'inquiéter, l'épuisement des terres tout d'abord. On retrouve, chemin faisant, ces diverses questions, tantôt dans l'histoire du blé, tantôt dans celle des fruits. Les forêts, à leur façon, n'y restent pas non plus étrangères.

Parmi les applications ingénieuses du machinisme, — les machines agricoles étant trop connues pour qu'on en parle, celles même qui traient les vaches à l'électricité, — on peut signaler à Bozeman (Montana) les petits pois écossés pour les conserves et, à Los Angeles, les noix triées (les grosses séparées des petites, les pleines séparées des vides, les cassées mises de côté) et marquées une à une au cachet de la maison, pour éviter les contrefaçons. Autre utilisation des appareils modernes dans l'emploi qu'on fait à Yakima (Washington) des frigorifiques pour conserver les pommes, qui sont, au bout d'un an, aussi fraîches et juteuses que celles qu'on cueille aux arbres[1].

L'irrigation est l'objet d'une entreprise officielle, et le *Bureau of Reclamation* publie cartes et brochures qui tiennent au courant des projets et des résultats acquis, mais la plus grande partie des travaux sont faits par des compagnies privées[2]. On a vu que des rizières ont été ainsi établies autour de Crowley. D'autres entreprises ont plus

1. On obtient ce résultat en les maintenant à une température de + 1°.

2. Les premiers travaux d'irrigation, exécutés par les Mormons, ont servi de modèle dans l'Ouest par la suite. Les travaux de drainage se rattachent au même service.

d'envergure, en particulier celles qui vont porter l'eau aux déserts. Depuis trente ans, le gouvernement fédéral a irrigué de divers côtés une étendue égale, au total, à l'un des quarante-huit États.

Dans le Colorado, où le Nord et le Nord-Est ont été livrés aux betteraves sucrières, l'irrigation a encore gagné une assez vaste superficie au Nord de Denver, une bande de chaque côté de la Platte du Sud, une autre sur les rives de l'Arkansas, et de petits coins dans l'Ouest, où l'on cultive des fruits. Plus au Nord, l'irrigation a établi des cultures de légumes jusqu'à 1 400 et 1 500 m. d'altitude sur la pente des Rocheuses, qui sont peu boisées. Sur l'autre versant, Biggs, Bozeman sont enlevés au désert. Le riz de Biggs utilise la moins bonne partie de la plaine, la meilleure est aux légumes et aux fruits : fruits à sécher, fruits à manger, olives même. Là où la plaine de Bozeman est arrosée, le blé pousse en belles récoltes ; des prairies semées sont excellentes. A côté, où l'eau manque, le grain reste maigre.

La campagne de Yakima (Washington) produit des céréales, du maïs, de la luzerne, du bétail, des pommes de terre et, dans la partie accidentée, Ticton par exemple, des fruits, pommiers à foison, célébrité du Washington, poires, pêches, abricots, cerises. On expédie jusqu'à 15 000 wagons par an de pommes de terre et de pommes. Yakima est une véritable oasis dans un interminable plateau de laves, sans un arbre, coupé parfois par des ravins sans eau en masses tabulaires, sur les bords duquel se dressent des colonnades volcaniques semblables à celles qu'on voit en France près du Puy. Des canaux ont amené l'eau dans la vallée et même sur les collines, où l'on a utilisé les moindres intervalles entre les masses rocheuses. Aussitôt arrosée, la terre se montre fertile. Il y a ainsi des terres irriguées entre Yakima et Seattle. De grands projets embrassent tout le plateau, de Yakima à Spokane.

Dans la Californie du Sud, le problème de l'eau est particulièrement grave. On ne peut tirer aucun avantage des pluies. Elles se déversent en trombes qui désagrègent la terre et ne font que du mal. Il faut irriguer, par dérivation ou pompage. Or les rivières sont pauvres et courtes. On a beaucoup déboisé, et à la place des forêts de pins ne reste que du maquis, broussaille d'autant plus sujette aux incendies que les bergers, pour se ménager des pâturages, ajoutent aux étincelles des locomotives et aux imprudences des promeneurs nombre de feux volontaires. Il semble, dans cette région, que le climat devienne de plus en plus sec, et, chose plus inquiétante encore, la nappe souterraine qui alimente les puits dans la grande majorité des champs s'abaisse de plus en plus profondément et s'épuise, comme une source de pétrole. Les orangers avaient été plantés d'abord au pied des collines, pour ne pas souffrir de l'humidité, laissant le terrain qui s'étend à l'Ouest aux melons, poivrons, piments. Or la zone sèche

de l'oranger, d'année en année, gagne vers l'Ouest. L'irrigation se préoccupe donc de la Californie méridionale, et elle y a déjà obtenu des résultats intéressants. Bien que la chaleur y rende en été la vie difficile, le comté d'Imperial Valley est devenu un îlot florissant[1]. On ne s'y fixe pas, on y passe juste assez de temps pour amasser un petit pécule, puis on revend, pour aller s'installer ailleurs.

Phœnix est le centre d'une autre oasis dans le désert de l'Arizona, dont l'originalité n'est pas d'être torride, mais d'être hérissé d'une végétation verte, où pas un être vivant ne trouve cependant moyen de se nourrir : arbustes sans feuilles, mais tout verts, tronc, branches, épines ; arbres à feuilles d'un vert Nil surprenant ; plantes grasses aux formes et dimensions les plus étranges, cactus chandeliers, sans branches, de 4 à 5 m. de haut, serpents minces évasés en corbeille, ou en large goulot. Autour de Phœnix, on cultive le coton, les melons, la luzerne (six récoltes par an) et même le dattier qui donne de petites dattes très mangeables. C'est l'œuvre de l'irrigation. Dans les montagnes voisines, les derniers des Apaches étaient en train, en 1926, de construire une nouvelle digue au fond d'un cañon de 700 m. de haut et plus étroit que les gorges du Tarn, où l'on créait un lac, vaste réservoir.

Enfin, les champs indiens aux environs d'Albuquerque et de Santa Fé sont nés de l'irrigation ; ils produisent du maïs et des melons. Au naturel, le pays est une steppe à moutons ; ceux-ci remontent l'été dans la haute montagne ; cette steppe est si pauvre qu'il a fallu réglementer le nombre des moutons qui auraient le droit d'y pâturer à l'hectare.

Le succès de l'irrigation ne dépend pas seulement de la construction des barrages et des canaux de dérivation. Il faut se préoccuper de la nature du sol et craindre de faire apparaître l'alcali, par excès d'eau. Imperial Valley serait vite dans ce cas, si l'on n'y prenait garde. Certains projets ont échoué pour avoir négligé de prendre des précautions à ce point de vue.

Mais ces quelques exemples signalent simplement l'intérêt de ce sujet, et ne prétendent pas le traiter.

Tandis que l'on s'applique à fertiliser les terres privées de pluie, les terres de fécondité fameuse arrivent à épuisement. Certaines cultures épuisent rapidement leur champ. En trois ans, le riz diminue de moitié. Les fermes de canne à sucre comprennent trois parcelles, deux en canne, une ancienne et une nouvelle, la troisième en maïs, qui sert à établir un roulement. Sur une ferme à coton, en moyenne

1. Extrémité Sud-Est de l'État, vallée de la New River ; ville principale, El Centro.

générale 40 p. 100 du terrain est donné au coton, le reste est planté en maïs et autres, ou laissé au repos. Les vergers ont besoin que l'on entretienne le sol par des cultures ou des engrais verts, et le blé est venu à bout des terres noires qu'on se vantait de cultiver vierges.

La diminution des récoltes, déterminée par ces lois de la nature, ainsi que certaines épidémies dont le blé a eu aussi à souffrir, ont fait naître divers services de recherche et de propagande, et de nouvelles doctrines agricoles.

L'*Extension Service*, du *Department of Agriculture*, a favorisé par des subventions fédérales le développement des écoles d'agriculture, qui sont, presque sans exception, des écoles techniques assez générales, et même parfois des sortes d'universités d'où les langues étrangères, et les langues mortes à l'occasion, ne sont pas bannies. Elles sont très nombreuses dans l'ensemble des États-Unis, depuis les plus grandes — *Rice Institute* à Houston — jusqu'aux plus petites — — le village de Winterville, par exemple, près d'Athènes en Géorgie. Les États se piquent d'émulation et créent souvent à côté d'elles des *Farmer's Institutes*. Des postes d'expérimentation, auxquels il a été fait allusion plus haut, se trouvent un peu partout pour préconiser des méthodes et tenter de véritables expériences. Dans la région des pins, en Caroline du Nord, une compagnie avait acheté de grands terrains et appelé des agriculteurs du Nord-Ouest, qui crurent y reconnaître leur terre noire ; mais la terre se révéla médiocre et tourbeuse : la plupart ont abandonné. Les essais sont poursuivis par les soins du Collège d'agriculture de Raleigh.

Enfin c'est l'invasion du *boll weevill* qui a été le point de départ de l'organisation des agents de comté, chargés d'étudier les difficultés sur place. On a inauguré leur mission en 1906 dans le Texas, et ils se sont répandus peu à peu dans le Sud, au fur et à mesure de la contagion. En 1916, l'institution a été étendue à tout le pays, et 2 300 comtés environ avaient des agents inspecteurs en 1926. Ils sont rétribués conjointement par le Bureau Fédéral, l'État où ils opèrent, et le *Farmers' Bureau* dont ils dépendent. On ne les nomme que sur la demande du comté, pour l'obliger à s'intéresser à sa propre prospérité. Ils sont complétés par les démonstrateurs, professeurs itinérants, pris dans les collèges d'agriculture ou ailleurs, et par des dames, déléguées aux choses de l'économie ménagère. Les uns et les autres, et de compagnie, se tiennent en contact avec les cultivateurs et voyagent d'un bout à l'autre du comté. On commence par la jeunesse, clubs de garçons et de filles, on continue par les adultes, hommes et femmes. Les fermes modèles avaient très peu de succès, tout paraissant simple avec l'argent de l'État. On a essayé plutôt de s'installer chez le fermier, sur une part de son bien, en collaboration avec lui. Avec un peu de doigté, on l'amène à recevoir des conseils, à distribuer les cultures, — coton,

maïs, alfalfa, etc., — l'élevage, suivant une proportion calculée ; on lui suggère les procédés nouveaux. La propagande se fait en action, par le résultat final des récoltes et des profits.

Dans le Sud en particulier, cette institution est assez bien accueillie et donne de bons résultats. En Caroline du Nord, on demande des instructeurs pour l'élevage des vaches laitières. Depuis 1914, en Caroline du Sud, les denrées alimentaires et le fourrage ont augmenté de 42 p. 100, la volaille a doublé. Toutefois, il faut l'avouer, cette augmentation se cantonne parmi 35 p. 100 seulement des fermes de l'État, celles qui sont exploitées directement par leur propriétaire, plus capable d'initiative et de méthode, plus capable surtout de faire des frais.

La plus grande erreur des Américains paraît avoir été le régime de la monoculture, et le thème principal des démonstrateurs dans leurs tournées est la diversification. Elle pourrait affranchir les régions les unes des autres, permettre au fermier de se suffire davantage et de dépenser moins. Elle remédie à la fois à l'épuisement du sol et aux défauts des jachères, improductives quand elles ne sont pas pernicieuses.

Le voyageur est frappé de l'excès dans lequel est tombé le Sud à ce point de vue. On ne voit pas un potager. Les villages usiniers ou agricoles font également venir de loin toute leur subsistance, et les légumes disparaissent de plus en plus de la table devant la viande. Celui qui élève des poules et peut vendre des œufs passe pour un tel original qu'on ne sait qu'en penser. La nourriture est ainsi fort coûteuse. La monoculture, d'autre part, laisse en proie aux mauvaises récoltes, comme aux trop bonnes, qui font tomber les prix. La Caroline du Nord, toujours accueillante aux progrès, a acclimaté les fruits dans la région côtière (fraises en particulier), les cultures maraîchères vers le Nord, l'élevage, porcs, bétail, volaille, abeilles même. Les industries laitières se développent parallèlement à l'industrie textile, qui accroît le nombre des consommateurs. Les autres États du Sud résistent à la diversification. Sauf la laiterie, par suite de besoins immédiats, et la volaille qui ne mène pas loin, l'élevage est en recul dans le Piedmont et dans toute la Caroline du Sud ou l'Alabama[1]. On

1. Tableau de la diminution du bétail en Caroline du Sud et Alabama :

		Alabama	Caroline du Sud
Bovins..	1910	932 428	389 882
	1920	1 044 008	434 097
	1925	822 093	340 625
Porcs...	1910	1 266 000	665 211
	1920	1 496 000	844 981
	1925	826 000	534 642
Moutons.	1910	1 420 000	37 000
	1920	81 000	23 000
	1925	55 000	14 000

ne veut, ou on ne sait, cultiver que le coton, on ne compte pour bénéfice que les espèces sonnantes ; habitué à ne travailler que six mois, on n'a cure des améliorations qui commenceraient par imposer de travailler douze.

Le seul succès réel qu'ait remporté la diversification dans le Sud est au profit des cultures maraîchères, — fruits et légumes, — et il paraît être allé jusqu'à la surproduction, dépassant la capacité des marchés locaux. Du côté de Charleston, le *truck farming* occupe 26 milles de long ; le comté vend pour 5 millions de dollars par an. Harrison's Farm, qui cultive épinards, tomates et même des piments, même des fleurs, expédie sur Philadelphie et New York. Auprès de Norfolk, en Virginie (Diamond Springs), une *Experiment Station* a reconquis une région en partie abandonnée par suite de l'épuisement du sol et à cause de la malaria. On a détruit les moustiques par l'intermédiaire d'un petit poisson qui mange leurs larves. Engraissée, cette terre sablonneuse est devenue excellente pour les pommes de terre précoces, dont les deux comtés péninsulaires, de l'autre côté de la Chesapeake, fournissent 30 p. 100 de la production générale des États-Unis, 14 000 wagons en 1925 et davantage en 1924. On cultive aussi une sorte de chou (*kale*), des épinards, des tomates, dans les presqu'îles au Nord de la James River (ainsi qu'au Sud-Ouest de la Virginie), et des fraises. Les transports sont faciles par chemins de fer et bateaux vers Baltimore, Philadelphie, New York.

En Floride, ce n'est pas l'irrigation, mais l'asséchement des marais qui doit être le point de départ de la prospérité. Le sol est si spongieux que l'on peut y enfoncer jusqu'au bout une longue perche et la retirer sans peine ; qu'on appuie fortement le pied, le trou qu'il laisse se remplit d'eau à l'instant. Il n'y a pas de pente, une hauteur de 3 m. au-dessus du niveau de la mer passe pour une colline ; la plupart n'ont qu'un mètre. On a parlé d'entreprendre l'asséchement, mais on craint qu'ensuite le sol lui-même ne prenne feu. Jusqu'ici, la spéculation sur les terrains, qui battait son plein en 1925, n'a visé qu'à faire de la côte orientale une zone de plaisance dont on « vend le climat », et où l'on s'occupait, sur 600 km. de long, à construire des villes à la place des marais et à la place de la mer, sur des îles artificielles. Ce *boom* un peu charlatanesque a cependant une base solide. Le climat de Floride est admirable, le sol en est riche, une foule de cultures y seraient possibles. Actuellement, sauf les cyprières, il est à peine exploité, le centre est à l'état de nature, merveilleuse forêt vierge ; la population est très faible, les grands propriétaires ne s'occupent pas de la mise en valeur de leur bien. Le commerce vit principalement des fruits, le citrus, récemment introduit, très vivace si on le met à l'abri de la gelée, les pamplemousses (*grape fruits*) et autres fruits tropicaux ; en second lieu, des pommes de terre et du céleri, une récente importation aussi.

La basse Louisiane, également peu exploitée, serait facile à aiguiller dans le même sens. On y voit des orangers, de grandes cultures de fraises (Hammond, Pontchatoula, Aminte) ; les légumes y pousseraient à volonté : un acre de terrain (un demi-hectare) a donné 450 dollars de bénéfice net en un an, sur des concombres de primeur. Un Japonais, avec du céleri, dans les parages de Burat, a gagné 20 000 dollars la première année. Les pommes de terre nouvelles y réussissent non moins bien. Les adversaires de la canne à sucre préconisent l'élevage. En tout cas, il s'étend dans le Tennessee, le Kentucky, et les prairies artificielles, dans cet Ouest-atlantique, permettent d'en espérer davantage.

En Texas, on fait campagne pour les figuiers. Les Indiens même ont ajouté au maïs et aux moutons la luzerne et d'autres cultures.

La doctrine de la diversification a rencontré plus de crédit dans les pays du blé, où la part du grain a été systématiquement réduite. Rappelons la culture en grand des petits pois dans la plaine de Bozeman. On y fait aussi de l'élevage, bétail et moutons à laine. Il compense, dans ces régions de l'Ouest qui alimentent le *packing*, la disparition des *ranches* à qui le peuplement de tous les territoires a progressivement rendu la vie impossible. Le ranch de Kingsville au Texas est un des rares survivants de cette ancienne organisation, et il va sans dire que ce sont les chemins de fer aujourd'hui qui emportent les animaux. Par troupeaux de 1 000, 75 000 à 80 000 têtes de bétail pâturent dans le ranch, sous la surveillance des *cow boys*, mexicains en général, et de mœurs pacifiques. Les ranches, à leur tour, s'habituent à la diversification ; à Kingsville, on a introduit le coton, et on plante de grandes étendues avec des choux.

Fargo (Dakota Nord), terre très fertile, suffisamment arrosé, pourvu de canaux et de fossés pour drainer l'eau qui resterait stagnante par manque de pente, n'a guère à souffrir que du vent qui dénude quelquefois le sol de sa couche superficielle et contre lequel la plaine ne dresse aucun obstacle ; un grand nombre de fermes ont planté des bosquets d'arbres, au milieu desquels elles sont protégées. Autrefois, on y cultivait presque uniquement du blé. Aujourd'hui, la surface qu'on lui consacre a si considérablement diminué que la moyenne ne dépasse guère 35 p. 100 dans la plupart des domaines, et 25 p. 100 paraît suffisant aux mieux gérés. On peut donner comme type de la ferme nouveau style celle de 800 acres, occupant quatre hommes, avec tracteur, outillage moderne, qui comprend 12 chevaux, 15 vaches laitières, 20 jeunes génisses et veaux, 25 brebis, 20 truies, 145 jeunes porcs, et qui distribue ses cultures approximativement ainsi :

Blé.....	180 à 200 acres (25 p. 100)
Orge	125 à 135 —
Avoine	100 à 110 —

Seigle	40	à 45	acres (25 p. 100)
Maïs	100	à 110	—
Sweet clover	60	à 65	—
Luzerne	45	à 50	—
Lin	70	à 75	—

Tout le monde ne déconseille pas de consacrer tous les trois ou quatre ans un été aux jachères.

Le Dakota Nord, morceau de ces Grandes Plaines dont l'herbe courte s'étend du Canada au Rio Grande, est dans l'ensemble le pays du *dry farming* ou culture sèche. Le climat y est excessivement sec. Tantôt la récolte est plantureuse, tantôt on recueille tout juste sa semence. Ce caractère aléatoire de la culture pousse encore à retourner à l'élevage. Après avoir donné au blé d'hiver 9 millions d'acres en 1900, le Dakota a redescendu la pente depuis, très rapidement à partir de 1920-1921, et en 1926 il n'en avait plus que 8 millions d'acres (3 500 000 ha. environ). Le Minnesota a fait de même. Il a atteint son maximum en 1901 avec 6 millions d'acres ; en 1926, il était tombé à 1 600 000. L'élevage a pris la place, ainsi que le maïs, à l'intention des porcs. Saint-Paul est devenu un des premiers marchés de bétail maigre. Bétail, vaches laitières, porcs, moutons, ont marqué une telle extension dans le Dakota aussi qu'*Armour* et *Swift* ont fondé des succursales à Fargo.

Tantôt l'épuisement de la terre a fait de ces changements une nécessité, tantôt les conditions difficiles, créées principalement par les contre-coups de la Grande Guerre y ont aidé. Mais les grands minotiers de Minneapolis n'y ont certainement pas contribué. Les moulins y sont en décroissance relative, parce qu'ils reçoivent leur blé et expédient leur farine par chemins de fer, ce qui entraîne toujours à des frais dont les prix se ressentent. Une tendance se dessine à moudre plus à l'Est, surtout à Buffalo, et à approvisionner le Nord-Est de Duluth, par bateaux. Le centre de la farine est donc menacé de se déplacer déjà sous cette influence. Si la production locale baisse à ce point, le mouvement sera plus accusé encore. On dit bien que Minneapolis peut perdre le marché du Nord-Est, et rester cependant le marché principal de la farine, pour la région d'abord et, de moitié avec Kansas City, pour le Sud, où Buffalo n'a plus aucun rôle à jouer. Quoi qu'il en soit, les minotiers ne sont pas sans inquiétude. Ils s'agitent en faveur de l'agriculture, contre les maladies du blé ; et, pour plus de précaution, ils créent eux-mêmes des filiales à Buffalo.

En tout cas, la Bourse du blé est toujours à Kansas City, siégeant dans une grande salle au dixième étage d'un gratte-ciel, où toutes les opérations se font sur des échantillons exposés sur des tables, et dont

chacun représente un ou plusieurs wagons. Ils ont été prélevés officiellement, avec toutes garanties contre la fraude. On achète aussi du blé à terme, blé fictif, livrable à la moisson future. Sur un tableau noir, des employés inscrivent sans arrêt les cours qui leur arrivent par télégraphe de Chicago, Saint-Louis, Minneapolis, et tout se passe dans une cacophonie de hurlements où les profanes n'essaient pas de se retrouver.

Le cas de la farine et du blé n'est pas le seul où la question des transports et des débouchés commerciaux soit étroitement liée, en cause ou en conséquence, au problème de la diversification. Une des raisons pour lesquelles l'élevage échoue dans le Piedmont, c'est qu'aucun marché ne lui assure un écoulement commode. Les fruits qui mûrissent dans l'Ouest du Colorado ne savent comment en sortir. Les cultures maraîchères du Sud-Ouest trouvent à la Nouvelle-Orléans un marché étriqué, qui n'attire pas les marchands par les facilités d'espace, de temps, de prix, de communications, qui récompenseraient les cultivateurs de bonne volonté. Et en définitive la Louisiane apporte moins de pommes de terre à la Nouvelle-Orléans que le Far West et le Nebraska.

Les coopératives agricoles, dont le nombre croît peu à peu, se proposent de tirer d'embarras les petits producteurs, ou les régions mal desservies, dont elles concentrent, transportent, vendent les denrées. Les champions du Sud en réclament. Mais elles ne se développent en général qu'une fois l'abondance de la production bien établie. Il y en a pour le grain, pour le bétail et la viande, pour les fruits de l'Ouest, pour les industries du lait. Une grande crèmerie coopérative, groupant des fermiers et de petites beurreries, s'est encore constituée en 1926, à Minneapolis, pour approvisionner le Centre en lait, et tirer du surplus du beurre (8 millions de livres par mois), de la caséine, de la poudre de lait pour cakes, etc. La transformation du Minnesota d'État à blé en État d'élevage y trouve sa consécration.

De même, l'association des transports, qui a pour but de régulariser le trafic et d'éviter l'embouteillage par une distribution judicieuse des convois, aux grands jours du bétail, aux saisons du raisin, et par une utilisation rémunératrice des wagons au retour, se désintéressera des pénibles débuts des maraîchers de la Louisiane.

III

Tout comme pour les terres cultivées, se pose pour les forêts le problème de l'épuisement. On sait combien la forêt opposa d'obstacles aux premiers pionniers ; mais le déboisement, avec ou sans discernement, est resté jusqu'à nos jours la première étape de toute prise de

possession. Où s'élève Hibbing[1] (Minnesota), les sapins ont été coupés ou brûlés ; forêts brûlées, et même encore en feu, en Louisiane, de Slidell à Bogalusa, par exemple ; forêts brûlées entre Missoula et Spokane et, d'une manière générale, sur toute la côte du Pacifique ; forêts détruites, dont le sol n'a pas toujours de valeur agricole et qui n'était bon qu'à la forêt.

Si toute la région de l'Est retourne à la forêt, partout où il y a exploitation industrielle du bois, on assiste à une destruction fiévreuse, inquiétante pour l'avenir et souvent indiscrète pour le présent. Couper la forêt primitive ne fait pas grand tort, dit-on, car les vieux arbres y sont trop mûrs, et les troncs trop serrés des jeunes y sont étouffés dans leur croissance. Il serait préférable de la raser complètement où domine le pin de Douglas, qui repousse tout seul, même après incendie, et il faudrait, ailleurs, la régénérer. Malheureusement on déboise sans reboiser ; dans le Montana, le pin blanc, le seul qui se vende bien, finira par disparaître. La forêt qui s'étendait sur les demi-hauteurs à l'Est et au Sud du Puget Sound, dans le milieu du Washington, a été en partie abattue, et l'exploitation y va grand train. Le Colorado et ses pins sont bien décimés. Les prospecteurs sont dangereux pour les régions soupçonnées de ressources minières. Ils louent le sol et le sous-sol et rasent la forêt en s'en allant, pour compenser l'absence de mines.

Les pins de la Caroline du Sud sont aussi la proie des bûcherons, comme ceux du Texas, riche en pins d'espèces variées, et pays de l'arbre à gomme. La Louisiane et la Floride ont leurs cyprières. Mais la crise du bois ne deviendra vraiment sévère que le jour où l'on aura épuisé le bois du Pacifique ; ce jour n'est pas encore tout à fait proche. Les réserves du Washington et de l'Orégon demeurent imposantes. Dans le Washington, il reste la bande Est, très montagneuse, qui appartient presque en entier au Gouvernement fédéral, et le bloc Nord-Ouest des monts Olympiques, où il y a une grande forêt fédérale, mais aussi, surtout le long de l'Océan, de vastes forêts privées, bien qu'une partie en ait été ravagée par la tempête en 1921. Les meilleures forêts sont dans l'Idaho. Dans le Montana, elles fournissent au bétail des terrains de pâture.

L'opinion est maintenant éveillée. L'initiative privée est plus difficile à mettre en branle, mais des entreprises officielles de reforestation sont en cours. Dans le district de Denver, on essaie ainsi de reboiser principalement dans trois régions : Pike's Peak, Minnesota et Michigan. On tire déjà des bénéfices en vendant à Noël les petits pins arrachés pour éclaircir les plants. Mais la sécheresse du printemps gêne du côté de Pike, et la neige en automne gêne le Michigan. Dans

1. Mines de fer.

le district de Seattle, 10 000 000 acres, sur 16 000 000 de terrains déboisés, se révèlent comme impropres à la culture. Le Gouvernement fédéral offre de les reprendre, soit gratuitement, — mais les propriétaires ne sont pas empressés à en faire abandon, — soit à 1 dollar l'acre, — mais ils espèrent que la valeur du terrain augmentera, et ils attendent. Et, pourtant, cette reprise, par l'administration publique, des terres dévastées serait le seul véritable espoir du reboisement. Des particuliers, il y a peu à obtenir. Ils manquent de prévoyance, ils sont avides, puis ils sont refroidis dans leurs meilleures intentions par les taxes que bien des États font payer sur les terres en reforestation au même taux que sur les forêts reconstituées. La Constitution de l'un (Washington) défend de les exonérer; dans l'autre (Colorado), les autorités locales, au contraire, favorisent le passage des forêts à la propriété privée pour les impôts que l'État en tire. Or bien du temps passe avant qu'on puisse récupérer ses pertes sur le bois nouveau.

Bogalusa, en Louisiane, fait exception. Mûe par un esprit de perfection qui se retrouve dans toute l'organisation de la compagnie, elle a pour elle, il est vrai, diverses circonstances favorables : elle a fait un contrat avec l'État, qui lui accorde des taxes très faibles pendant toute période de reboisement ; elle peut recommencer assez tôt à tirer parti des jeunes forêts grâce à la pulpe qui donne la pâte à papier ; enfin, quoique entreprise privée, elle est un particulier anonyme pour qui soixante ans d'attente n'ont pas les mêmes conséquences.

Quoi qu'il en soit, depuis 1920, on a renoncé, à Bogalusa, à la vieille méthode qui coupait à peu près tous les arbres à la fois ; on en conserve par unités, on réserve des bouquets d'arbres. On a créé une pépinière en vue de reboiser des terrains sablonneux et inutilisables pour les cultures ; en 1925, 14 000 acres ont été reconstitués au prix de 4 dollars l'acre. Le *Carribean pine* de Cuba a les préférences, car il reprend sans peine et pousse vite.

Un point essentiel, dans la protection des forêts, est de se préserver du feu. Le Texas a pris beaucoup de mesures contre les incendies, et autour de Bogalusa aussi les précautions sont minutieuses. Des clôtures en fil de fer barricadent contre les imprudences, au grand mécontentement des fermiers qui envoyaient pâturer sous bois le bétail et les porcs. Des tours d'observation en fer, avec téléphone, surveillent les alentours ; des patrouilles circulent en tous sens. En 1925, cent incendies où la malveillance n'était pas toujours étrangère ont éclaté, mais n'ont consumé que 7 000 acres (2 800 ha.). Presque toujours, on réussit à étouffer le feu à temps. On essaie, d'autre part, de faire l'éducation de la population.

Un moyen détourné de concilier l'intérêt des forêts avec celui des exploitants serait dans bien des cas d'éviter le gaspillage. Là encore,

Bogalusa donne l'exemple, mais il n'est pas suivi. Dans la plupart des scieries, on brûle, généralement en plein air, le bois qui n'est pas bon à débiter, ou qui excède la provision nécessaire à chauffer la machine. On le voit faire dans le Sud à Kaulton, près de Tuscalosa. D'énormes quantités de bois sont ainsi brûlées sur la côte du Pacifique. Ailleurs, on ne sait que faire du petit bois, qui pourrait servir aux besoins locaux, mais qu'aucune usine n'a entrepris de préparer à cet effet.

La *Great Southern Lumber Co.*, qui a créé, il y a une vingtaine d'années, au milieu des pins la ville de Bogalusa (18 000 hab.), a éliminé le gaspillage en réalisant ce système de l'intégration, qui tend à prévaloir dans toutes les industries, ainsi qu'en adoptant les machines perfectionnées qui font sa supériorité sur Kaulton.

La scierie occupe 15 000 ouvriers. Les machines sont chauffées à la sciure de bois qui leur est enfournée par une poussée d'air comprimé. Les arbres sont amenés sur un chariot qui autrefois ici, et encore à Kaulton, demandait trois ou quatre hommes pour le gouverner ; il n'y en a plus qu'un, le service des autres est remplacé par un mécanisme que celui-ci fait fonctionner tout en restant assis. Une machine — sans analogue à Kaulton — range et empile automatiquement les planches sur le côté, au moyen d'un transporteur sans fin et d'une roue qui les fait tomber. On ne scie que du pin blanc ou jaune, 15 000 arbres et 40 wagons en moyenne par jour.

Naturellement, il y a une usine qui rabote et polit, et fabrique les lanières pour parquets. Mais il y en a bien d'autres.

L'une fabrique du papier. Cette installation a comporté une très grosse dépense de matériel. Au début, on fabriquait seulement du carton pour boîtes ; actuellement, on fabrique aussi du papier, surtout pour sacs et emballages. C'est ainsi qu'on utilise le bois de rebut et le petit bois. Débarrassé de l'écorce (que brûlent les machines), puis déchiqueté en petits morceaux, il est plongé dans la soude caustique qui dissout le tout, sauf la cellulose ; la pâte de bois est mélangée avec de la pâte de papier, tirée des débris de papier usagé, recueillis à la Nouvelle-Orléans et ailleurs, et expédiés en balles ; 500 ouvriers travaillent à cette usine.

Au cours de la dissolution du bois, une importante quantité de térébenthine est recueillie ; de même dans les séchoirs de la scierie. Jusqu'ici, l'alcool de bois est perdu, mais on espère trouver moyen de le récupérer aussi.

Une autre usine, à proximité de la scierie, fabrique des boîtes, des cageots pour emballer les légumes, dont les lamelles sont liées ensemble mécaniquement par des crampons de fer.

Une autre tourne des manches à balai avec les petits morceaux inutilisables autrement et les peint en bleu, rouge, orange, ou en bandes multicolores.

Enfin une usine à créosoter sèche le bois vert et l'envoie aux appareils dans de longs tubes portés sur de petits wagonnets.

Le chemin de fer Slidell-Jackson appartient à la Compagnie.

Cette organisation savante assure à Bogalusa l'hégémonie dans le Sud. Dans l'Orégon, on se plaint, au contraire, qu'il y ait trop d'usines, 1 200, dit-on, dont 160 représentent les trois quarts de la production. L'exploitation y est d'une intensité exagérée, trop voisine de la consommation, la dépassant presque, de sorte que les acheteurs tiennent les prix bas. Les grandes usines, qui ne peuvent pas fermer comme les petites, y souffrent beaucoup des périodes de dépression. Dans le Colorado, le bois du Pacifique vient faire du tort à l'exploitation locale.

Deux autres exploitations du bois sont propres au Sud : celle des cyprès, celle des conifères résineux. Elles déclinent en Floride, parce que la main-d'œuvre y est plus chère qu'en Louisiane.

La résine est entre les mains de 1 500 producteurs qui en majorité distillent eux-mêmes. Ils produisent environ pour 65 000 dollars par an, dont 45 000 passent aux frais. Ceux-ci peuvent varier de 40 dollars à 125 par baril, plus élevés quand les arbres sont plus petits, ou l'organisation maladroite ; la moyenne tourne autour de 80 dollars par baril ; à 125, on travaille à perte. On exporte jusqu'en Angleterre et en Allemagne, malgré la concurrence de la France, tant le transport par eau est meilleur marché que le chemin de fer.

Il y a trois types de producteurs. En premier lieu, ceux qui sont dans la dépendance des facteurs qui leur ont avancé les fonds. Ils ont un mort-gage sur leur production, qui doit être expédiée — par exemple à Savannah — et vendue au nom du facteur. Le facteur prend les frais de transport, commission et autres à sa charge, et crédite le producteur pour le reste. Il arrive souvent que celui-ci, à la fin de l'année, soit endetté ; mais le facteur continue d'ordinaire à fournir des capitaux, dans l'espoir de se rattraper. Le deuxième type comprend les producteurs qui empruntent aux banques. Les banques aussi continuent quelquefois leur prêt à perte. Une partie importante de la production de résine est ainsi créditée à perte. Enfin certains producteurs financent eux-mêmes l'entreprise. C'est le cas surtout des compagnies qui exploitent le bois et considèrent la térébenthine comme un sous-produit, à l'opposé de la France, où la térébenthine est souvent l'objet principal, et le bois secondaire. Ce troisième type se rencontre de préférence dans les États du Sud-Ouest, Texas, Louisiane, et en partie Missouri ; moins dans l'Alabama. La Géorgie, la Floride et les Carolines appartiennent aux petits producteurs.

Les cyprès de Floride poussent par petits groupes dans les mares, au milieu des pins. Cela gêne l'abattage et le transport, et contribue à

la décadence de cette industrie. En Louisiane, ou bien ils sont transportés en l'air par un câble et un trolley, un seul bout touchant le sol, et chargés sur des wagons ; ou bien ils sont tirés par des bateaux le long de canaux approfondis à la drague. Les arbres sont attachés avec précaution pour qu'ils ne sombrent pas, mis en radeau sur le canal, et conduits ainsi à l'usine.

Conclusion.

A travers la variété de cultures et de régions que l'immensité des États-Unis ne peut manquer d'offrir, on voit réapparaître un même ensemble de problèmes, de préoccupations, d'entreprises, qui reflètent tantôt les particularités de leur histoire, tantôt le tour moderne de leur esprit.

Sauf exception, autant l'industrie s'avoue prospère, autant la terre trouve à se plaindre. Aussi est-il temps de chercher une distribution nouvelle de l'effort, de ménager les ressources naturelles, et de rendre au sol, par la méthode et la science, cette fécondité que la nature commence à lui refuser.

D. Pasquet.

LE RÉGIME DU LOT[1]

I. — Les facteurs du régime

Le régime du Lot, comme celui de toutes les rivières, est gouverné par le *relief*, le *climat*, la *nature du sol.*

Le relief. — Le Lot draine un bassin très long, resserré entre le Tarn et l'Aveyron d'une part et la Dordogne de l'autre[2]. La surface réceptrice s'élargit d'ailleurs entre la Margeride, le Cantal et l'Aubrac, de façon à permettre au confluent du Lot et de son grand tributaire septentrional, plus puissant que lui, la Truyère, la concentration de redoutables ondes de crue. Situé en majeure partie dans l'empire du climat océanique, le Lot pousse pourtant sa tête presque au pied du Lozère, assailli par les pluies méditerranéennes, d'où une alimentation mixte et une complexité surtout sensible dans le mécanisme de ses inondations.

Le tiers occidental du bassin, en aval de Figeac et de Capdenac, est bas, situé au-dessous de 400 m., avec une altitude moyenne bien inférieure à ce chiffre, ce qui lui vaut des pluies modérées. A l'Est, à l'amont d'Entraygues, la hauteur dépasse presque partout 500 m. et sur de grandes étendues 1 000 m. ; il en résulte d'abondantes condensations, 1° à l'Ouest, sur le versant Sud-oriental du Cantal (1 858 m). et sur l'arc de cercle de l'Aubrac (1 471 m.), 2° à l'Est, sur l'extrémité de la montagne du Goulet (1 499 m.) et du mont Lozère (1 660 m.). A l'abri de ces deux écrans, une vaste région relativement déprimée (Causses et plateau drainé par la Truyère supérieure) est condamnée à une alimentation pluviale restreinte. La proportion assez considérable des zones situées au-dessus de 1 000 m. entraîne en hiver des chutes nivales capables d'influencer quelque peu le régime. La topographie accidentée et les fortes pentes de toute la région orientale ont pour suite un ruissellement rapide et intense des grosses averses.

1. Longueur du Lot : 481 km. ; distance à vol d'oiseau entre sa source et la Garonne : 260 km.

2. Nous avons entrepris ce travail à la suite d'un voyage d'études en Aquitaine ; les fonds nécessaires nous ont été accordés par la *Caisse des recherches scientifiques*, grâce à l'intervention de Mr Cavalier, Directeur de l'Enseignement supérieur, et de Mr de Martonne. MMrs les Ingénieurs en chef de Folin, Directeur du Service des Grandes Forces hydrauliques pour la région du Centre, à Bordeaux, et Albouy, Service des Ponts et Chaussées du Lot, nous ont ouvert leurs archives et nous ont donné tous les renseignements nécessaires. Mr de Folin a bien voulu lire notre manuscrit et nous conseiller quelques judicieuses rectifications numériques. Nous adressons le témoignage de notre gratitude à ces personnes éminentes qui ont rendu possible notre tâche ou l'ont facilitée.

Profil en long. — Ce relief explique l'inclinaison accentuée des thalwegs. Sur 178 km., de sa source à Entraygues, le Lot conserve toujours une déclivité supérieure à 2 m. et le plus souvent à 3 ou 4 m. par km. La pente s'accroît même brusquement de 2 m. 71 à 4 m. 78 par km. entre le Pont d'Estaing et la Truyère. Celle-ci subit une rupture de pente corrélative et encore plus étonnante : 2 m. 15 par kilomètre de Garabit à Lanau, 3 m. 43 par kilomètre de Lanau à Pont de la Cadène, 9 m. 66 de la Cadène au Lot.

En aval d'Entraygues, la pente s'affaisse à 0 m. 94 par km. sur 61 km., puis à 0 m. 57 sur 91 km., de Capdenac à Cahors ; puis, par une nouvelle rupture, elle remonte à 0 m. 66 par km. sur 110 km., de Cahors à Villeneuve. Sans rechercher l'explication de ces irrégularités[1], rappelons qu'aux abords de la Garonne le Lot conserve une pente comparable à celle du Rhône moyen. Aussi le courant est-il rapide en hautes eaux. Nous estimons que, à Cahors, la crue gigantesque de mars 1783 a dû couler à une vitesse moyenne voisine de 3 m. à la seconde, comme les plus gros débits du Rhône à Lyon, avec des maxima superficiels de 4 m. ou plus.

A l'amont d'Entraygues, les pentes de 2, 3, 4 m. et plus par km. engendrent des courants désordonnés en grande crue et, partant, des érosions profondes et de gros transports solides. En étiage, l'insignifiance du débit et les petits barrages submersibles, fixes et éclusés, en aval d'Entraygues[2] annulent presque la vitesse des eaux.

Profil en travers. — D'un bout à l'autre, le profil en travers est remarquable *par l'absence ou l'étroitesse du champ d'inondation.* Jusqu'à Entraygues, des gorges pittoresques ne laissent guère de place à des submersions appréciables ; la Truyère, encore plus encaissée, ne déborde nulle part ; d'Entraygues à Capdenac les surfaces inondables restent presque aussi rares, sauf vers Livinhac-le-Haut et vers Capdenac.

De Capdenac à Cahors, un fond plat d'alluvions permet des submersions qui s'élargissent encore après Cahors, au cas de très fortes crues. Entre Luzech et Puy-l'Évêque, un resserrement des collines supprime à peu près le champ d'inondation. Au delà, la vallée se dilate ; mais la rivière s'y encaisse de plus en plus dans des berges alluviales hautes de 8, puis de 10 et de 12 m. A Villeneuve, même une crue énorme de 14 à 15 m. ne peut plus déborder. Enfin, près de la

1. Mr H. Baulig terminait son savant ouvrage sur *Le Plateau Central de la France*, au moment où nous avons rédigé cet article. Il a bien voulu nous communiquer les épreuves des pages relatives aux profils en long. Nous le remercions de son obligeance et renvoyons à son exposé le lecteur désireux d'approfondir cette question (p. 309-314 et pl. III).

2. Au début du xxe siècle, le Lot était officiellement navigable sur 313 km. à partir du moulin d'Olt, à 2 km. en amont d'Entraygues. On compte 76 barrages et 13 dérivations, dont plusieurs en tunnels, pour couper des boucles ; cette voie navigable est aujourd'hui déclassée.

Garonne, vers Granges et Clairac apparaît entre ces rebords un nouveau fond plus bas, que les crues recouvrent sur 2 ou 3 km. de largeur. C'est le seul secteur où le Lot occasionne des inondations comparables à celles du Rhône moyen ou de la Saône. A l'amont, les faubourgs de Cahors ont éprouvé de graves dommages en mars 1927.

Même dans de telles occasions, la majeure partie, peut-être les neuf dixièmes, de la masse liquide reste entre les berges. Cette conformation accélère beaucoup la propagation des maxima[1], même en aval de Cahors. Quant au lit ordinaire, il mesure 50 à 60 m. entre la Coulagne et la Truyère, 80 et 100 m. d'Entraygues à Cahors, 120 à 150 m. vers cette ville, et moins en aval : 80 à 90 m. à Villeneuve, et de nouveau plus de 100 m. près de la Garonne. Les crues montent d'autant plus que la largeur est moindre.

Mentionnons encore les boucles très nombreuses et souvent pittoresques que dessine le Lot presque dès sa naissance. Leur développement est extraordinaire du confluent de la Coulagne à Espalion, de Montbrun à Cahors et surtout de cette ville à Fumel. Leur absence diminuerait d'un tiers au moins le cours total en accroissant sa pente, et les crues, déjà précipitées, deviendraient foudroyantes.

Le climat. Les pluies. — Les moyennes pluviométriques calculées par Mr Angot pour la période 1851-1900 et les indices d'écoulement des cours d'eau précisent l'influence du relief sur les précipitations.

Il existe bien des zones peu arrosées à l'abri des hautes chaînes[2] : dans la haute vallée (Mende, 722 mm. ; Balsièges, 850 mm.) ; dans le bassin de la Coulagne (749 mm. à Marvejols) ; surtout sur le plateau de la haute Truyère (654 mm. au Malzieu ; 765 à Saint-Chély, 815 à Saint-Juéry, 850 à Chaudesaigues). A l'Ouest, il tombe presque partout moins de 800 mm. sur la rive droite, moins de 750 mm. dans la vallée ou sur sa rive gauche : 770 mm. à Cahors, 745 à Fumel, 726 à Villeneuve, 672 à Tournon d'Agenais.

Les zones les plus arrosées concordent avec les *écrans condensateurs* ; il peut tomber 1 400 à 1 450 mm. de pluies méditerranéennes à l'Est du Goulet et du Lozère[3], encore plus sur les hautes pentes occidentales de l'Aubrac[4] et sur le Cantal, sans doute 1 200 à 1 300 mm. vers les sommets de la Margeride ; autant, enfin, sur les hautes pentes

1. En vertu d'une loi hydrologique, facile à expliquer, les vastes débordements ralentissent la propagation des maxima de crues et les atténuent.

2. C'est dire que nous complétons les données pluviométriques par la considération de l'*indice d'écoulement* (volume annuel débité par le cours d'eau, divisé par la surface de son bassin) et du *coefficient d'écoulement* (rapport entre l'indice d'écoulement et la pluie moyenne dans les régions où celle-ci est connue).

3. D'après les pluies à Mende, à Bagnols, au Bleymard et l'indice d'écoulement à Mende.

4. D'après les pluies à Espalion et Entraygues et l'indice d'écoulement du Lot entre La Mothe et Entraygues.

cristallines situées derrière Figeac et d'où émanent le Célé et ses petits affluents (1 268 mm. à Marcolès).

Le nombre insuffisant des stations rend seulement approximatives les moyennes suivantes, évaluées pour divers secteurs du bassin : Lot avant Mende, 1 075 mm. ; Coulagne, 900 mm. ; Lot avant la Truyère, 1 060 mm. ; Truyère, 1 040 mm. ; Lot et Truyère, 1 048 mm. ; Célé, 990 mm. ; Lot à Cahors, 995 mm. ; Bassin total, 945 mm.

Au total, malgré les hauts reliefs et en raison des abris qu'ils créent, le Lot n'est pas plus arrosé que la Saône (950 à 980 mm. ; Seine avant Paris, 700 ; Isère, 1 500, etc.).

La répartition pluviométrique mensuelle, peu importante pour le régime que domine l'évaporation, comporte à l'Est un maximum méditerranéen très net en octobre et un minimum d'été très profond ; à l'Ouest, le climat aquitain donne l'avantage à mai et à juin. Une zone de transition s'étend au Centre. Dans l'ensemble, en amont de Cahors on a les moyennes approximatives suivantes, qui laissent à octobre une faible supériorité sur mai :

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
68,5	67	76	82	101	94
Juillet	**Août**	**Septembre**	**Octobre**	**Novembre**	**Décembre**
72	79	90	106	83,5	74

Quant aux grandes averses, il en existe de trois espèces. Nous les étudierons en même temps que les crues dont elles sont la cause.

Nature du sol. — A l'Est jusqu'aux abords de Capdenac et de Figeac, on remarque une opposition tranchée entre *les sols anciens surtout granitiques et micaschisteux qui constituent au moins trois quarts* de la surface réceptrice (Cévennes, Margeride, soubassement de l'Aubrac, haut plateau de la Truyère, etc.) et les causses éminemment perméables qui s'étendent surtout *au Sud*, le long du Lot (petits causses de la région de Mende, causses de Sauveterre, de Séverac et de Rodez). A l'imperméable appartient le bassin primaire argileux (terres noires ou rouges) d'Espalion-Decazeville, drainé par le Dourdou. Le Cantal et le môle de l'Aubrac sont volcaniques et assez perméables.

A l'Ouest, le calcaire atteint son extension la plus vaste dans le Quercy (causses de Gramat au Nord, de Limogne au Sud) de chaque côté du Lot, jusque vers Puy-l'Évêque. Plus en aval s'étendent des terrains tertiaires calcaires ou marneux ; alluvions quaternaires dans le fond de la vallée, à partir de Cahors.

L'imperméable qui prédomine dans la partie orientale du bassin, la plus accidentée, rend l'écoulement plus intense et rapide, aggrave les crues et les étiages. Les causses très étendus et épais n'exercent

pas d'effet compensateur bien sensible : la karstification avancée y facilite une circulation trop prompte des eaux infiltrées.

Les résurgences contribuent aux maxima des crues. Elles s'effectuent en particulier dans le Lot par l'Urugne, à La Mothe-Banassac, par la Coustille, laquelle emprunte une partie de ses eaux à la Serre, affluent de l'Aveyron ; par la Lantouy, vers Cajarc, le Girou, à Cènevières, la magnifique fontaine des Chartreux, à Cahors même, la Leygue, en aval de Puy-l'Évêque. Le Célé reçoit des calcaires les sources de la Pescabrie, de Corn, de Piteau ; la font Polémie va au Vert, petit affluent du cours inférieur.

Nous ne possédons aucun chiffre sur les transports solides du Lot ; nous les croyons modérés, malgré les forts courants, en raison de la dureté d'une grande partie du sol. D'autre part, le Lot a la spécialité de rouler des boues de couleur variée.

Le 7 et le 8 septembre 1927 nous avons vu à Cahors se succéder des eaux bistres (café au lait très sombre), puis des ondes au teint chocolat, enfin, pendant des heures, un magnifique flot rouge venu sans doute du bassin primaire argileux. Il paraît encore que le Célé en crue fournit, grâce au calcaire, une eau blanchâtre, et que les émissaires des Cévennes et de la Margeride donnent des teintes jaunâtres ou rousses.

Boisement. — Enfin la faiblesse du taux de boisement accélère l'écoulement du Lot supérieur, de la Coulagne et de la Truyère.

II. — Le régime

Ces facteurs imposent au Lot un régime dont nous allons analyser les éléments : *abondance*, *variations saisonnières*, *étiages* et *crues*.

Abondance. — En ce qui concerne l'abondance, nous nous baserons : 1° sur des tableaux de débits relatifs à la période 1918-1925 et calculés, à la suite de jaugeages, par le Service des grandes Forces hydrauliques, pour plusieurs stations ; 2° sur les relevés du Service des Ponts et Chaussées, à l'échelle de Cahors (1887 à 1926).

Modules. — De 1918 à 1925, le module[1] à Cahors s'est élevé à 140 m³ 660 ; mais il s'agissait d'un groupe d'années sèches. D'après des raisonnements fondés sur l'examen des moyennes de hauteurs d'eau, de 1887 à 1926, le module nous paraît voisin de 160 m³ (190 à 200 de 1907 à 1916), soit 140 m³ × 1,14. Nous avons donc multiplié par le coefficient 1,14 les débits moyens fournis par le Ser-

1. Module ou débit moyen annuel : moyenne des 365 ou des 366 moyennes journalières des débits.

vice des Grandes Forces pour la période 1918-1925, à diverses stations ; et nous obtenons les chiffres suivants applicables à 40 ans :

	MODULES EN M³-SEC.	MODULES RELATIFS EN L.-SEC. PAR KM²	INDICES D'ÉCOULEMENT EN MM. DE PLUIE	SUPERFICIES
Lot à Mende	5,2	20,9	»	251 km²
Lot à La Mothe	18,4	15,8	»	1 163 —
Truyère à Entraygues...	65	19,8	0,60	3 278 —
Lot à Entraygues	45	20,6	0,615	2 185 —
Lot et Truyère réunis ...	110	20,2	0,609	5 463 —
Lot à Cahors	160	17,4	0,551	9 169 —

Par des inductions moins précises, nous trouvons encore les données ci-dessous :

	MODULES EN M³-SEC.	MODULES RELATIFS EN L.-SEC. PAR KM²	INDICES D'ÉCOULEMENT EN MM. DE PLUIE	SUPERFICIES
Coulagne supérieure	»	17,1	539	»
Lot de La Mothe à Entraygues	26,6	26	820	1 022 km²
Célé.....	23	17	536	1 362 —
Lot (bassin total)	180	15,5	490	11 574 —

Pour apprécier ces chiffres, il convient d'introduire la notion capitale de coefficient d'écoulement. Celui-ci s'élève approximativement à 0,60 ou un peu plus pour le Lot et la Truyère à Entraygues, 0,55 à Cahors, 0,52 pour le bassin total : valeurs relativement très élevées. La Saône, qui reçoit presque autant de pluie que le Lot avant Cahors (950 à 980 mm., au lieu de 995), n'en écoule que 42 à 44 p. 100. Les affluents septentrionaux de l'Ohio débitent 32 à 35 p. 100 des 900 à 1 000 mm. de précipitations qui les alimentent.

Le coefficient d'écoulement du Lot dépasse de 20 à 25 p. 100 celui de la Saône, en raison du caractère bien plus accidenté et dénudé du premier bassin. Entre l'Ohio et les Grands Lacs, le sol est encore plus plat que dans le domaine de la Saône, où figurent Jura, Vosges, Lyonnais et Beaujolais ; et une latitude bien plus méridionale appelle une

température estivale plus chaude, donc une évaporation plus intense.

En ce qui concerne les seuls débits, notons encore, à titre de com-

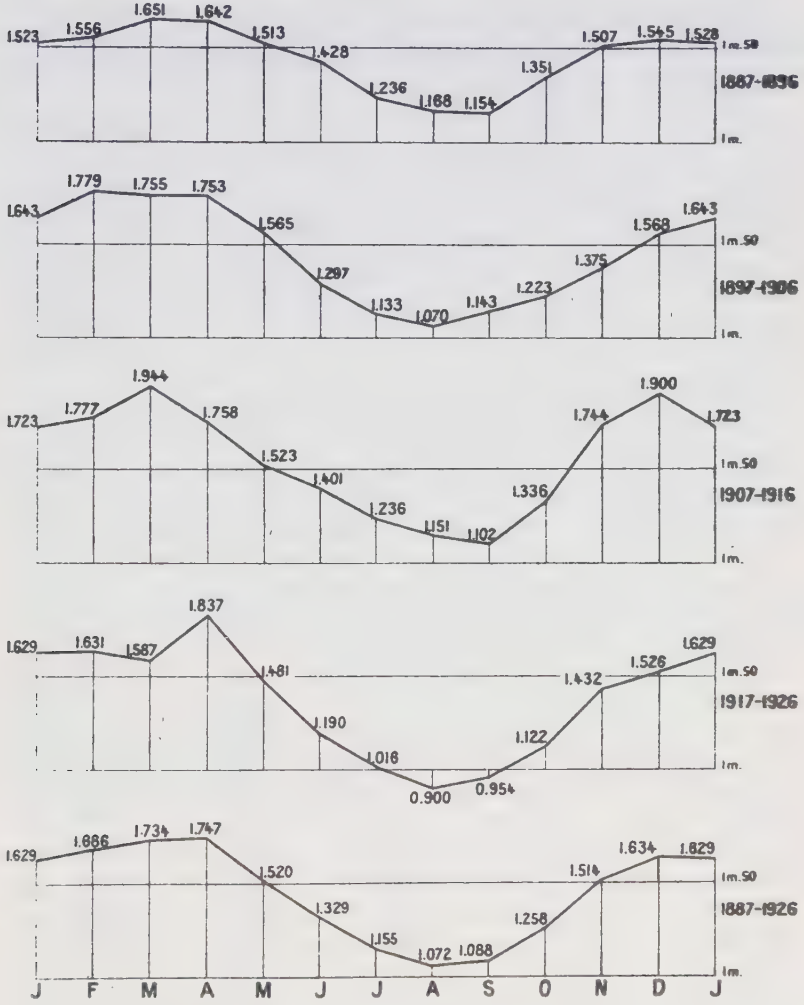


Fig. 1. — Moyennes mensuelles des hauteurs d'eau a Cahors.

paraison, que le Lot fournit à la Garonne au moins 180 m³, presque autant que le module du fleuve lui-même à Toulouse Le Tarn l'emporte avec quelque 250 m³. Les *débits relatifs* du Lot et du Tarn (15,5 à 17 l.-sec. par km²) le cèdent de peu à celui de la Garonne (18 à 20) et de beaucoup à ceux de l'Ain, de la Reuss, de la Limmath, de l'Arve (40 l.-sec par kilomètre carré ou plus), du Rhin à Bâle, du

Rhône à Lyon (28,5 et 29,5 l.-sec.), de l'Isère (32 l.-sec.). En revanche le Lot est plus abondant que la Saône (13,5 l.-sec.) et que la Seine à Paris (7 à 8 l.-sec.).

Variations saisonnières. — Nous étudierons les variations saisonnières, d'abord par les moyennes mensuelles de hauteurs à Cahors de 1887 à 1926. Nous obtenons la figure 1.

Considérons d'abord et comparons les quatre courbes décennales successives ; on constate entre elles des différences de détail ; le principal maximum a lieu en février, en mai ou en avril ; un maximum secondaire apparaît en décembre de 1887 à 1896 et de 1907 à 1916 ; il s'efface dans les autres périodes ; le minimum se tient en septembre ou en août. Au fond, toutes les courbes se ressemblent par un maximum à la fin de l'hiver ou au début du printemps, par un minimum profond d'été, par une suprématie très nette des niveaux de saison froide.

La courbe de quarante ans résume ces tendances et révèle un maximum d'avril de très peu supérieur à celui de mars ; un minimum d'août, un très faible maximum secondaire en décembre. Le maximum d'avril semble indiquer une influence nivale secondaire, certes, mais plus sensible que sur l'Ain où mars l'emporte sur avril.

Pour obtenir sur ce point des conclusions d'une certaine exactitude, nous avons évalué les moyennes de débit mensuels, et nous en avons déduit les coefficients d'écoulement corrélatifs. Il résulte de ces calculs les approximations suivantes :

	PLUIES (en mm.)	DÉBITS (en m³-sec.)	PLUIES ÉCOULÉES (en mm.)	COEFFICIENT D'ÉCOULEMENT
Janvier	68,5	207	60,5	0,885
Février	67	240	63	0,94
Mars	76	264	66,2	1,01
Avril	82	269	75,4	0,92
Mai	101	179	51,7	0,51
Juin	94	115	32	0,338
Juillet	72	61	16,9	0,235
Août	79	47	13,4	0,17
Septembre	90	50	13,7	0,15
Octobre	106	97	28	0,264
Novembre	83,5	174	49	0,58
Décembre	74	213	62,2	0,84

La comparaison des précipitations et des coefficients d'écoulement sur l'Ain et sur le Lot montre que la première rivière reçoit relativement plus de pluie en décembre (8,2 p. 100 du total annuel contre 7,4 p. 100) et moins en avril (7,5 p. 100 contre 8,2 p. 100) ;

ainsi s'explique suffisamment que le Lot ait un maximum principal d'avril et qu'en décembre sa courbe dessine une apophyse à peine saillante. A Cahors, d'autre part, le coefficient d'écoulement augmente de décembre à janvier ; indice d'une faible rétention, nivale sur l'Aubrac et la Margeride, alors que sur l'Ain on observe une diminution du coefficient. Bref, le régime du Lot est moins nival que celui de la rivière jurassienne, conséquence toute naturelle d'une latitude plus méridionale.

Les forts coefficients d'écoulement en février, mars et avril, à Cahors traduisent d'ailleurs une influence indéniable de la fusion. Mais ce mode d'alimentation ne fournit qu'une très faible fraction de l'écoulement annuel (peut-être 5 à 8 p. 100 en février, 15 à 20 p. 100 en mars et en avril). En définitive, le Lot manifeste bien un régime pluvial caractérisé, avec hautes eaux de saison froide et faibles débits de saison chaude ; l'épithète de « pluvial » ne doit point dissimuler le rôle capital de l'évaporation qui respecte l'écoulement en hiver et le détruit presque en été ; de fait, aux maxima pluviométriques d'octobre (106 mm.) et de mai (101 mm.) correspondent des débits seulement assez forts en mai et médiocres en octobre. Cette discordance entre la courbe des précipitations et celle de l'écoulement constitue d'ailleurs dans nos régions tempérées un phénomène hydrologique bien connu.

Pour les stations autres que Cahors nous ne possédons que des moyennes de débits relatifs (en l.-sec. par km²) pour huit années (1918-1925). Ces chiffres, comparables entre eux, nous permettent d'apprécier l'évolution du régime d'amont en aval. De Mende à Cahors, le Lot devient de moins en moins sensible à l'influence des pluies méditerranéennes automnales et à celle des neiges.

Ainsi un maximum secondaire de novembre s'affirme à Mende et à La Mothe ; il s'efface à Entraygues et encore plus à Cahors au profit de décembre. L'avantage des débits en partie nivaux d'avril sur ceux de mars tombe de 73 p. 100 à Mende à 50 p. 100 à La Mothe ; de même s'atténue la suprématie de mars sur février. On peut en conclure que, pour quarante ans, on observerait vers Mende et La Mothe un maximum très net d'avril et une recrudescence sensible en novembre. A Villeneuve, les plus hautes eaux doivent appartenir à mars, et la montée doit être continue d'août et septembre à ce mois, sans pause en décembre.

De 1918 à 1925, période d'étiages très marqués, le rapport des moyennes mensuelles extrêmes diminue de Mende (15) à Entraygues (12,5) et Cahors (10), à mesure que la rivière échappe aux exagérations du climat méditerranéen. De 1887 à 1926, ce rapport à Cahors atteint 5,7, sans doute 8 ou 10 à Mende : chiffres encore considérables et qui révèlent *une irrégularité prononcée.*

Étiages. — Ce manque de pondération éclate par des *crises fréquentes d'extrême indigence*, que le Lot subit, comme tous les cours d'eau français de régime pluvial, en été ou au début de l'automne ; de 1920 à 1926, les cotes minima à Cahors sont tombées plus souvent au-dessous de 0 m. 90 et de 0 m. 80 que par le passé.

Il faut sans doute attribuer ce fait à deux causes simultanées : un certain approfondissement et aussi une fréquence exceptionnelle des pénuries ; ici s'est manifestée une phase de sécheresse anormale due à des alternatives climatiques encore mal définies, mais indéniables.

Le plus grave étiage connu paraît s'être produit en septembre 1906. D'après des jaugeages ou calculs, effectués lors des basses eaux de 1861, 1870, 1881, le minimum à Cahors nous paraît s'être effondré à 3 ou 4 m³, soit 0,3 ou 0,4 l.-sec. par kilomètre carré, débit d'une faiblesse extraordinaire, puisque le Doubs, la Saône, l'Ardèche n'ont guère roulé moins de 0,8, 0,6, 0,85 l.-sec. par kilomètre carré. Le Lot en étiage est donc une des plus maigres rivières de France. Ceci s'explique par l'imperméabilité d'une grande partie du sol ou, au contraire, par l'absence de réserves liquides dans les Causses trop perméables.

A Villeneuve, les débits minima sont encore plus chétifs qu'à Cahors, conséquence de pertes souterraines ou d'une accumulation des eaux derrière les barrages éclusés [1].

Les crues. — 1. *Hauteur et puissance.* — Par un contraste frappant avec ses étiages misérables, le Lot est sujet à des crues d'hiver ou d'automne, jamais d'été, aussi impressionnantes par leur hauteur et leur puissance que par leur rapidité. Le tableau (p. 31) donne les cotes atteintes et des débits roulés en diverses occasions aux échelles principales. On remarquera que, depuis 1904, les crues importantes ont été nombreuses en aval d'Entraygues, beaucoup moins en amont, où une série de maxima formidables a été observée de 1866 à 1875.

Le fait que sur cette large rivière les plus hauts niveaux connus atteignent 14 m. sur la Truyère, 10 m. 50 à Entraygues, 10 m. 03 à Cahors, 14 m. 95 à Villeneuve, montre la gravité des crues. Les débits correspondants confirment cette impression : 2 500 l.-sec. par kilomètre carré à Mende, sous le coup des averses cévenoles ; 850 l.-sec. par kilomètre carré sur la Truyère, et 700 sur le Lot et la Truyère réunis à Entraygues en octobre 1868 ; 425 l.-sec. par kilomètre carré (3 900 m³) à Cahors, et 337 l.-sec. par kilomètre carré à Villeneuve (3 900 m³) en mars 1783. Encore cette dernière crue a-t-elle pu débiter 4 200 m³, et non 3 900 aux deux dernières stations [2].

1. Débits minima en 1861 : 10 m³ vers Capdenac, 17 vers Cahors ; 11 vers Villeneuve ; en 1881 : 6 à 7 m³ 5 dans le premier secteur, 8 à 9,5 dans le second, 4,5 dans le dernier ; en 1870 : 5 m³ à 5 m³ 5 vers Figeac.

2. Les évaluations très sérieuses de l'éminent ingénieur en chef Watier lui attri-

Hauteur maxima des crues récentes (en mètres.)

DATE	LOT A MENDE 709 m. 17	LOT A SAINT-LAURENT-D'OLT 495 m.	LOT A ESPALION 330 m.	TRUYÈRE A PONT DE CADÈNE 525 m.	LOT A ENTRAYGUES 220 m.	CÉLÉ A FIGEAC 191 m. 24	LOT A CAPDENAC 162 m. 25	LOT A CAHORS 109 m. 82	LOT A VILLENEUVE 35 m. 52
IX, 1866	5,35 (650)	7	4	+ de 9	7,66 (2400)	2,75 (280)	6,84	7,87 (2830)	10,6 (2580)
X, 1868	+ de 4 (400)	8	+ de 4	14	10,5 (3800)	crue médiocre	7,65	7,42 (2620)	9,53 (2280)
IX, 1875	4,51 (450)	8,4	4,3	12,4	9,2	1,3	7,15	6,92 (2400)	8,75 (2040)
I, 1879	0,8	Faible	1,6	5,22	5,97	3,3	6,7	7,05	9,46
II, 1897	1,4	2,8	1,8	5,3	5,9	3,15	6,47	6,84	9,68
IV, 1897	1,6	2,95	2	7,35	6,8	2,67	6,77	6,97	9,8
II, 1904	1,65 (60)	3,25	2,1	8,1	8,2 (2620)	2,2 (200)	7,08	7,18 (2520)	9,75 (2340)
XII, 1906	1 (25)	2,8	1,9	7,4	6,5 (1850)	4,3 (500)	6,45	7,35 (2580)	10,25 (2470)
I, 1912	crue très faible	très faible	crue faible	6	6,1 (1720)	3,95 (450)	6,25	7,4 (2610)	10,55 (2540)
III, 1912	*id.*	1,6	1,9	6,6	6,7 (1950)	3,7 (440)	6,52	7,6 (2700)	10,7 (2610)
X, 1920	3,65	5,4	3,25	7,3	7,52 (2300)	1,05 (80)	6,85	7,05 (2450)	9,1 (2120)
III, 1927	2,3 (120)	4,1	3,1	7,6	8,1 (2580)	3,1 (350)	7,1	8,9 (3310)	12,6 (3130)
Maximum connu	5,35 en IX, 1866 (650)	8,4 en IX, 1875	4,3 en IX, 1875	14 en X, 1868 (2800)	10,5 en X, 1868 (3800)	4,65 en I, 1843 (600) + de 5 en 1783	7,65 en X, 1868 + de 8 en 1783	10,03 en III, 1783 (3900)	14,95 en III, 1783 (3900)
Minimum connu	— 0,11 en IX, 1875	— 0,07 en VIII, 1881	— 1,15 en IX, 1907	— 1,65 en IX, 1898	— 1,3 en IX, 1906	— 0,52 en IX, 1906	— 0,82 en VIII, 1904	0,55 en IX, 1906	— 0,47 en IX, 1906

Nota. — Les chiffres entre parenthèses représentent des débits maxima (en m^3).

Pour des bassins d'étendue comparable à celui du Lot à Cahors, la Durance à Mirabeau a roulé 5 200 m³ et 520 l.-sec. en novembre 1843, le Rhône à Lyon 4 250 m³ et 387 l.-sec. en février 1928, le Tarn à Montauban 4 500 m³ et 450 l.-sec. en novembre 1766 et décembre 1772, la Garonne à Toulouse 6 500 à 7 000 m³, soit 650 à 700 l.-sec. par kilomètre carré en juin 1875.

2. *Rapidité.* — L'intensité de ces phénomènes a pour corollaire une extrême rapidité d'évolution.

A Cahors, la durée des montées décisives, au cas le plus fréquent d'averses uniques[1], oscille entre 30 et 36 heures et tombe à 24 heures pour les crues méditerranéennes complexes. En certains cas, on a enregistré les montées remarquables suivantes : 2 m. 49 en 9 h. en septembre 1866 ; 5 m. 11 en 19 h. en octobre 1868 ; 4 m. 95 en 23 h. en septembre 1875 ; 4 m. 30 en 25 h. en mars 1927.

Ces poussées égalent par leur véhémence celles de la Durance à Mirabeau et de la Garonne à Toulouse, bien que le Lot à Cahors ait déjà parcouru 330 km.

Même à Villeneuve les crues restent très soudaines. En amont d'Entraygues, on peut les qualifier de foudroyantes.

Partout la décrue est aussi brusque ; elle dure seulement 30 à 40 heures à Cahors et comporte souvent des phases régressives de 2 à 4 m. en 6 à 12 heures.

La propagation très rapide des maxima correspond à cette évolution accélérée : elle se fait en moyenne à 10 km. à l'heure entre Entraygues et Capdenac, à 6 km. 500 entre Capdenac et Cahors, à 8 km. 500 entre Cahors et Villeneuve. De Saint-Albin à Trévoux, les crues de la Saône s'avancent à 2 km. à l'heure ; pour le Rhône moyen, dont la pente dépasse celle du Lot après Capdenac, la vitesse de propagation atteint au plus 4 ou 5 km. à l'heure de Givors à Bourg-Saint-Andéol. La marche des maxima du Lot dépasse encore en vitesse celle des gros flots de l'Ain et de la Durance, au thalweg très déclive.

La célérité de la propagation et de l'évolution a pour causes les facteurs déjà soulignés : topographie accidentée surtout en amont d'Entraygues, fortes pentes du thalweg, encaissement prononcé du lit ordinaire.

3. *Principaux types de crues.* — Si la brutalité est leur trait commun, les crues du Lot diffèrent par leur genèse. On y reconnaît trois grandes catégories : 1° Les *crues océaniques d'hiver*, les plus nom-

buaient même 4 500 m³, à la suite de nombreux jaugeages de hautes eaux effectués de 1850 à 1867.

1. Deux averses séparées par 48 heures d'intervalle se combinent en un seul maximum sur la Seine et la Saône ; elles donnent des maxima successifs sur le Lot, comme sur toutes les rivières à crues rapides.

breuses, surtout violentes à partir du confluent de la Truyère ; 2° Les *crues méditerranéennes cévenoles*, dont la puissance, redoutable vers Mende, s'atténue en aval. Elles ont lieu en automne ; 3° Les *crues méditerranéennes complexes*, elles aussi automnales ; plus fortes que toutes les autres dans le cours supérieur, elles n'égalent pas les crues océaniques en aval d'Entraygues ou de Capdenac.

Crues océaniques. — D'après l'examen attentif de sept crues, ces phénomènes ont pour cause atmosphérique les situations suivantes : dépression au Nord-Nord-Est sur la mer du Nord (décembre 1906, mars 1912, janvier 1915, mars 1927) ou encore sur la Manche et le Nord de la France (avril 1897, février 1904, janvier 1912) ; zone de baisse empiétant largement sur l'Aquitaine ; anticyclone sur le Sud-Ouest de la Péninsule Ibérique avec isobares convexes vers le Nord-Est ; en conséquence, passage de systèmes nuageux avec nimbus chassés par des vents à composante Ouest sur toute la France, sauf dans sa partie méditerranéenne. On constate très souvent des crues océaniques simultanées du Lot, du Tarn supérieur, de la Dordogne, de la Loire inférieure, du Rhône supérieur, de la Saône et de la Seine ; suivant la latitude plus ou moins septentrionale de l'anticyclone, du cyclone et de la zone de baisse, les poussées les plus remarquables ont lieu en Aquitaine, ou plus au Nord.

La direction du vent pluvieux et les obstacles montagneux qu'il rencontre règlent la distribution de l'averse ; pluies moyennes ou presque nulles à l'Est vers Mende, Marvéjols, sur la haute Truyère ; précipitations très violentes sur les pentes occidentales des môles condensateurs : Aubrac et Sud du Cantal (sans doute jusqu'à 150 ou 200 mm. en deux ou trois jours), pluies encore fortes sur la deuxième courtine, la Margeride, ou sur les bastions avancés du haut Célé, de moins en moins copieuses en aval, sauf dans certaines circonstances atmosphériques.

Du 5 au 14 mars 1927, il tomba : 135 mm. à Mende, où la situation barométrique attirait des vents du Sud concordants avec les courants d'Ouest qui sévissaient en aval ; 134 mm. à Marvéjols, 124 à Entraygues, 148 à Espalion, 107 à Figeac, 68 à Cahors, 78 à Villeneuve. En décembre 1906 et janvier 1912, l'averse fut insignifiante à l'Est, considérable même à Cahors ou à Villeneuve.

Au total, ces chutes d'eau donnent rarement plus de 70 à 100 mm. sur l'ensemble du bassin en deux ou trois jours (pour le Rhône entre Genève et Lyon, 100 à 140 mm.).

En raison d'une telle distribution pluviométrique, le Lot supérieur, la Coulagne, la haute Truyère ne bougent guère ou tout au plus éprouvent des crues modérées (2 m. 30 à Mende en mars 1927, peut-être plus en mars 1783). Mais de l'Aubrac et du Cantal dévalent par une foule de riviérettes des flots tumultueux. C'est dans cette région cri-

tique, peu étendue de l'Ouest à l'Est au pied des écrans condensateurs, que se constitue le corps de bataille des crues océaniques ; sur le Lot après Espalion et sur la Truyère après son coude, elles prennent rapidement des proportions imposantes, et à Entraygues, où le flot du Lot concorde le plus souvent avec celui de son tributaire, elles cotent de 6 m. à 8 m. (10 m. 50 lors du cataclysme d'octobre 1868). En aval, le phénomène augmente encore d'intensité. La crue du Célé, toujours considérable, malgré une avance de 5 à 10 heures au confluent, ajoute des débits décroissants plus ou moins forts au maximum du Lot. Mais celui-ci peut s'enfler encore beaucoup par le renfort du Dourdou et des riviérettes voisines, même par le tribut des résurgences issues des Causses. Ces ondes ont porté à 8 m. 90, en mars 1927, à Cahors, le maximum qui ne semblait guère devoir dépasser 8 m., d'après les plus hauts niveaux de Figeac et de Capdenac.

A Cahors, la crue a pris en général son aspect définitif ; elle s'élève plus ou moins haut en aval, suivant la largeur du lit ; mais son débit maximum tend plutôt à s'aplatir et à perdre 50 à 200 m^3 de Cahors à Villeneuve, et à la Garonne.

Crues cévenoles. — Les crues ainsi appelées se déchaînent parfois avec une rage frénétique sur le rebord oriental du Massif Central. Au delà de cette muraille, sur la Loire et le Tarn supérieurs, leur répercussion se produit toujours, mais affecte moins souvent que sur l'Ardèche et ses voisines un caractère dévastateur. Ces phénomènes ne frappent le haut Allier et surtout le Lot qu'avec une violence amortie. En effet, la rivière de Mende, dont le bassin étriqué s'éloigne aussitôt vers l'Ouest, ne subit que par un créneau, entre la montagne du Goulet et le mont Lozère, l'irruption des nuages méditerranéens qui s'acharnent avant tout sur le versant oriental et sur les crêtes.

Dans cette zone étroite, en amont de Mende, les pluies cévenoles, sans égaler les trombes qui s'écroulent plus à l'Est, donnent des lames d'eau d'autant plus impressionnantes qu'elles s'abattent en orages, par exemple 297 mm. au Bleymard et 253 mm. à Bagnols du 18 au 23 septembre 1890. Mende est déjà bien moins arrosé. En aval, les averses cévenoles déversent des précipitations encore considérables jusque vers Entraygues, et même Cahors, soit que le vent du Sud-Est pousse en ces lieux son orageuse offensive, soit que des courants concomitants de Sud-Ouest y fassent sentir leur action. En tout cas, l'ensemble du bassin avant Cahors a reçu en décembre 1888, septembre 1890 et 1900, septembre et octobre 1907, des moyennes pluviométriques comparables à celles qui engendrent les gonflements océaniques (80 à 100 mm. en quelques jours[1]).

Mais ces pluies tombent en septembre ou octobre sur un sol

1. Du 25 au 29 septembre 1900 : Mende, 82 mm. ; Saint-Chély, 113 ; Entraygues, 136 ; Figeac, 86 ; Cahors, 59.

assoiffé par la sécheresse estivale, et sous une température élevée ; l'évaporation et l'infiltration les rendent inoffensives partout, sauf à proximité des Cévennes où leur énormité engendre à Mende des poussées massives de 2 m. 50 à 4 m. (4 m. 30 en septembre 1890) et subites.

Ce flot se déprime vite à l'aval, et, en raison de l'abstention plus ou moins complète du Célé et de la Truyère, il passe presque inaperçu à Cahors où il élève la rivière à 2 ou 3 m. seulement (4 m. 30 le 17 octobre 1907).

Lorsque la pluie cévenole survient à une date plus avancée, la saturation effective du sol et la faible température peuvent la rendre moins bénigne, et lui permettre de gonfler un peu la Truyère et le Célé. Ainsi on observa 6 m. 35 et 5 m. 57 à Cahors en décembre 1910 et décembre 1888-janvier 1889. Les grandes crues océaniques dépassent de beaucoup ces niveaux.

Les causes atmosphériques de ces phénomènes paraissent correspondre au schéma suivant : anticyclone sur l'Italie avec convexité isobarique tournée vers le Nord-Ouest ; dépression entre l'Irlande et la côte Nord d'Espagne ; les vents pluvieux du Sud-Est, attirés ainsi à l'assaut du Massif Central, donnent un temps menaçant ; celui-ci aboutit à des orages terribles sur les pentes et un peu au delà lorsque s'avance, vers le golfe du Lion ou la basse vallée du Rhône, soit la dépression principale, soit un centre d'action secondaire, soit une protubérance isobarique en V articulée au cyclone plus septentrional.

Crues méditerranéennes complexes. — Nous donnons, faute de mieux, ce qualificatif médiocre à un troisième type de crues dont on va résumer les caractères essentiels.

Ces phénomènes, comme les précédents, ont lieu surtout en septembre et octobre ; ils comportent, encore plus qu'eux, à la suite de vents de Sud et d'orages, de vrais cataclysmes à Mende (5 m. 33 en septembre 1866, 4 m. 40 en octobre 1872, autant ou plus en octobre 1868, 4 m. 51 en septembre 1875). En cette occasion, du 9 au 15 il s'abattit 579 mm. de pluie au Bleymard dont 400 (chiffre extraordinaire) en un jour ; 329 à Bagnols, 274 à Mende.

Mais, en aval, l'averse reste diluvienne jusque vers Entraygues ; par exemple en septembre 1875 : 192 mm. à Saint-Chély, 258 à Marvéjols, 137 à Laguiole[1].

La crue se renforce donc jusqu'au confluent de la Truyère, et celle-ci précipite dans le Lot des masses d'eau plus formidables que lors des crues océaniques (12 m. 40 à Pont de la Cadène en septembre 1875, 13 à 14 m. en octobre 1868). Aussi, à Entraygues, les maxima battent-

1. Nous ne possédons par malheur aucun chiffre pour l'averse de 1868 qui dut être remarquable ; même pour septembre 1875 nous disposons de données bien trop clairsemées.

ils tous les records : 9 m. 20 en 1875 (3 300 m³) ; 10 m. 50 et 3 800 m³ en octobre 1868.

Plus à l'Ouest, la pluie, en général moins torrentielle, a été dévorée par l'évaporation et l'infiltration. Les maxima démesurés d'Entraygues s'atténuent d'autant plus que le profil de la crue est plus aigu. Cet aplatissement peu sensible en 1866 (profil arrondi, crues du Célé et du Dourdou) et en octobre 1920 (profil étalé vers son sommet), fut énorme en 1868 et 1875. D'Entraygues à Villeneuve, les débits maxima diminuèrent, en ces deux cas, de 1260 et 1520 m³. Dès Capdenac ou Cahors, ces crues perdent leur suprématie sur leurs rivales océaniques.

Quel régime météorologique faut-il assigner à ces crues ? Leur concordance avec des crues sensibles ou très fortes du Tarn, de la Loire, de l'Allier supérieurs, même de la Durance et du Pô, dénote bien dans leur genèse l'influence brutale du climat méditerranéen ; leur violence au pied du Lozère, et souvent les crises dévastatrices et simultanées de l'Hérault (nov. 1766, 1820, 1868, 1875), les apparente bien au type cévenol. Elles en diffèrent par l'absence de grandes poussées concordantes sur les tributaires cévenols du Rhône, par les gonflements de la Truyère, exorbitants et peu explicables sans l'intervention de vents à composante occidentale, par l'extension de l'averse et des inondations graves en certains cas (mai-juin 1856, septembre 1866) jusqu'à la Dordogne, à la Vienne, à la Loire moyenne et même à la Seine. Ces phénomènes ont donc une origine complexe ; des trombes d'eau d'allure cévenole forment toujours le flot puissant qui les caractérise à l'amont, et cette masse est renforcée en aval, soit par une extension anormale de l'averse cévenole, soit plutôt par l'entrée en scène d'une averse à type océanique dont le rôle peut être effacé (octobre 1920) ou très affirmé (mai 1856, septembre 1866). Entre ces deux types extrêmes s'échelonnent des cas nuancés.

Et, maintenant, quels types isobariques peuvent diriger à la fois des vents Sud-Est contre les Cévennes et des courants Sud-Sud-Ouest à Sud-Ouest contre l'Aubrac ?

Cette concordance nous paraît explicable en théorie par l'avancée sur l'Aquitaine d'une perturbation (cyclone fermé ou poche en V) bordée par des anticyclones émetteurs de vents humides, l'un fixé sur l'Italie, l'autre sur l'Espagne.

Pour les crues anciennes les plus typiques, nous disposons de cartes isobariques bien rudimentaires. Il en résulte pourtant l'impression nette que, les 24 et 25 septembre 1866, comme les 17 et 18 octobre 1868, la situation schématisée plus haut s'est bien présentée. Le 8 et le 9 octobre 1920, les isobares dessinèrent des formes moins caractérisées, en raison de la profondeur infime de la dépression. Seules des recherches basées sur des crues ultérieures montreront si notre hypothèse explicative mérite crédit.

Coefficients d'écoulement. — Nous avons jugé utile de calculer les coefficients d'écoulement de quelques crues à Cahors. Le petit nombre des stations pluviométriques et l'incertitude des gros débits de notre courbe, pourtant satisfaisante dans l'ensemble, ont pu entraîner des erreurs ; cependant les chiffres que nous allons commenter paraissent, en gros, dignes de confiance ; de toutes manières, ils se prêtent à des comparaisons.

Lors des crues océaniques d'hiver, le coefficient d'écoulement est très élevé, à cause de la faible température qui restreint l'évaporation, fort amoindrie encore par la rapidité extrême de l'écoulement. On obtient 0,67 pour décembre 1906 et janvier 1912, 0,79 pour mars 1927. Il faut sans doute porter ces chiffres à 0,75, 0,80 et 0,85 pour tenir compte de condensations nivales au delà de 1 000 à 1 300 m. d'altitude. A Lyon, sur le Rhône, on trouve des coefficients de même valeur, ce qui nous semble très logique. En mars 1912 et avril 1897, le Lot écoule 0,66 et 0,54 des pluies reçues. Celles-ci avaient été plus durables qu'intenses, et une température assez élevée les accompagna.

Les crues cévenoles d'hiver (déc. 1888 et 1910) ont dû donner un coefficient d'écoulement voisin de 0,65 à 0,70. Pour les crues méditerranéennes d'automne, on tombe, en raison de l'évaporation et de l'infiltration très actives, à des chiffres très faibles : 0,19 en septembre 1875 (0,30 pour l'averse principale). Selon nos conjectures, 30 à 40 p. 100 de la pluie plus tardive d'octobre 1868 ont dû s'écouler à Cahors. Lors des crues cévenoles de septembre 1900 et d'octobre 1907, le Lot n'a pu débiter plus de 10 ou 15 p. 100 de l'eau atmosphérique reçue. Dans le bassin du Rhône supérieur, moins desséché l'été, les grosses averses de septembre et d'octobre paraissent entamées par une déperdition moindre.

D'ailleurs, lorsque son bassin se trouve saturé par des averses précédentes ou que la température s'abaisse au-dessous de la normale, le Lot peut écouler une fraction plus appréciable des grosses pluies automnales ; 35 à 40 p. 100 peut-être en septembre 1866 et 52 p. 100 du 7 au 14 octobre 1920, valeur très élevée pour la saison. Elle semble montrer qu'une averse comparable à celles de septembre 1875 et octobre 1868 dans certaines conditions d'écoulement pourrait déterminer une crue très grave à Cahors et Villeneuve et fantastique à Entraygues et en amont.

Influence des crues du Lot sur celles de la Garonne. — Il nous reste à étudier l'effet des crues du Lot sur le régime de la Garonne. Celle-ci connaît des inondations de trois types.

1° *Crues de la Garonne supérieure.* — Les plus originales et les plus puissantes dans l'ensemble du bassin, les seules dangereuses sur la haute Garonne ont pour cause, surtout en mai et en juin, l'assaut de nuages océaniques poussés par des vents à composante Nord-Ouest

contre les Pyrénées et contre la Montagne-Noire et les hauteurs voisines, drainées par l'Agout. Cette rivière et, par son influence, le Tarn inférieur éprouvent des gonflements sérieux, la Garonne pyrénéenne et l'Ariège deviennent parfois terribles (9,47 à Toulouse en juin 1875, plus de 6 ou de 7 m. en mai 1827, mai-juin 1835, juin 1855, septembre 1772, avril 1770). A tous ces phénomènes, le Lot participe, mais par une faible poussée. En mai-juin 1856, il cota cependant 9,74 à Villeneuve, mais le phénomène n'était pas classique, et la Garonne à Toulouse n'avait pas dépassé 4 m. 55. En avril 1770, le Lot peut avoir ajouté des débits considérables au maximum désastreux de la Garonne.

2° *Crues méditerranéennes.* — Les crues méditerranéennes sont insignifiantes ou nulles à Toulouse, assez sensibles à partir du Tarn : 4 m. à 6 m. 50 à Agen contre 11 m. 70 en juin 1875. Si elles appartiennent au type complexe, le Lot peut les porter à 9 m. ou plus à Marmande (8,92 en 1872 ; 9,10 en 1920 ; 9,14 en 1866). Mais les phénomènes de la catégorie précédente dépassent 10 m. et parfois 11 m. à cette station.

3° *Crues océaniques d'hiver.* — Les crues océaniques d'hiver, médiocres à Toulouse, mais sans cesse plus imposantes d'amont en aval, atteignent leur paroxysme après le confluent du Lot qui joue dans ces événements un rôle primordial. Presque tous les maxima de 7 m. et plus à Cahors ont pour conséquence des niveaux de 9 m. et plus à Marmande. Lorsque le Tarn, modéré d'habitude en ces occurrences, dépasse 6 m. à Moissac, la Garonne cote 10 m. ou plus à Marmande et occasionne de graves dommages : 9 m. 83 en décembre 1906, 10 m. 20 en avril 1897, 10 m. 90 en mars 1927 (7 m. 52 à Moissac). D'après les chroniques, l'effroyable crue du Lot en mars 1783 ne semble pas avoir gonflé le fleuve dans des proportions extraordinaires, sans doute fauté d'un appoint considérable du Tarn.

Dans le cas théoriquement possible où cette rivière marquerait 7 à 8 m., tandis que le Lot atteindrait 14 à 15 m. à Villeneuve, la Garonne inférieure battrait même ses records fameux d'avril 1770 et de juin 1875.

Conclusion

Le Lot, très longue rivière au cours pittoresque, dans une vallée d'abord austère, puis verdoyante, harmonieuse, profonde et large, se distingue par les brisures de son profil en long, par la multiplicité de ses boucles, par l'accentuation de sa déclivité et par son encaissement progressif dans ses alluvions en aval de Cahors. C'est un cours d'eau de type pluvial assez bien alimenté, d'ailleurs plus remarquable par la valeur élevée de son coefficient d'écoulement que par la puis-

sance du module. Le relief tourmenté du Massif Central, la grande extension des roches cristallines et l'intensité des averses océaniques, méditerranéennes cévenoles, ou complexes, lui valent des crues variées, soudaines, massives, plus redoutables encore pour les voisins de la Garonne que pour ses propres riverains. Enfin, il doit à la nature du sol qu'il draine des transports de boues multicolores et surtout des étiages dont la faiblesse est sans doute le caractère le plus original de son excessif et violent régime.

M. Pardé.

TARARE

Parmi toutes les petites cités textiles de la montagne beaujolaise, vassales de Lyon ou de Roanne, Tarare tient une place originale et reste, à mi-chemin des deux puissants foyers industriels, un centre autonome qui doit à la fabrication de la mousseline sa fortune et son indépendance. Du col des Sauvages, on découvre, comme à vol d'oiseau, tapie au fond de la vallée, la petite ville et son paysage d'usines, hérissé de hautes cheminées. Dans cet amas de bâtisses neuves, où l'œil cherche en vain un souvenir du passé, un axe se dessine, au long duquel les maisons s'alignent et s'ordonnent : une percée, large et rectiligne, traverse la ville de part en part ; c'est la route nationale de Paris à Antibes, l'antique voie du Bourbonnais, aujourd'hui presque déserte, mais qui fut, durant des siècles, « un des plus grands passages du royaume ». Tarare est née de ce passage. Ce fut d'abord un gîte d'étapes, et le paysage urbain, rajeuni par l'usine, garde encore, comme une empreinte fossile, le tracé de la route morte. La route et l'industrie, ces deux traits essentiels de la physionomie de la ville, révèlent deux genres de vie successifs et fixent le cadre de cette étude.

I. — La route

Dans un cadre étroit de montagnes, avec des ressources limitées par la nature même, une petite communauté agricole trouvait tout juste place, sans grand espoir d'avenir. C'est à la grand'route qui empruntait la vallée de la Turdine que Tarare doit d'être devenue une ville.

Les monts du Beaujolais et du Lyonnais séparent deux grands axes de circulation : les deux vallées de la Saône et de la Loire. Les passages ne manquent pas à travers la montagne ; mais les chaînes beaujolaises opposent à la circulation transversale leurs alignements N-S. Au Sud, au contraire, les anciens synclinaux approfondis par le Gier et la Brévenne ouvrent des couloirs profonds et faciles sur la plaine du Forez ; mais ce bassin, fermé au Nord par l'étranglement de Pinay, est un véritable cul-de-sac ; animé un instant par la grande voie stratégique que les Romains avaient lancée sur l'Auvergne, le Forez tombe bientôt, en même temps que la voie d'Aquitaine, dans une décadence profonde, et les beaux passages naturels qui y conduisent sont délaissés jusqu'au XIX^e^ siècle. C'est au centre, au contact des monts du Beaujolais et des monts du Lyonnais, que s'ouvre le passage

le plus commode. A cet endroit, l'effondrement de tout un compartiment de montagne dessine un golfe transversal dont Tarare marque l'extrême pointe et qui détermine la direction des rivières ; sapé par les cours d'eau, le massif se trouve réduit à une mince ligne de crêtes que le col des Sauvages (764 m.) permet de franchir en quelques heures. C'est par ce passage, frayé depuis l'époque préhistorique, que fut établie la voie romaine de la Turdine, reliant en ligne droite les ports de Lugdunum et de Rodumna. Voie secondaire, elle ne tarda pas à se révéler comme le plus pratique des chemins, et elle supplanta bientôt la voie d'Aquitaine ; au moyen âge, on l'appelle la « Grande voie française ». Dès le XIe siècle, le village de *Taratrum* apparaît, et son prieuré fortifié garde une des voies les plus fréquentées de France.

Le village occupe, sur la grand'route, une position de choix. A Tarare finit la vallée riante et peuplée et commence la gorge. Aux flancs des versants plus abrupts, plaqués çà et là de forêts sombres, la vigne meurt, les cultures disparaissent. Les villages se réfugient à 700-800 m. d'altitude, sur les hautes surfaces ensoleillées, que les longs enneigements, un printemps tardif, un sol médiocre rendent d'ailleurs assez pauvres. La route, après avoir cheminé au fond de la vallée, désormais solitaire, s'élève en lacets au-dessus de la Turdine et s'engage dans une côte longue de 7 km. Encore la route actuelle est-elle aisée ; mais la voie romaine et la route royale abordaient l'obstacle de front et s'élevaient toutes droites jusqu'au col par des pentes vertigineuses. On comprend maintenant l'avantage de la position de Tarare : avant d'aborder la rude côte où il n'ose se risquer de nuit, le voyageur ou le roulier laisse reposer les bêtes et ne gravira la « montagne » qu'à l'aube, grâce au renfort que leur apportent les bœufs ou les chevaux du village. En un mot, la position de Tarare est celle d'un gîte obligatoire d'étapes, c'est un poste « de pied de col ». La position présente un autre avantage : de Tarare à Lyon la circulation est aisée ; à cheval, on peut accomplir l'aller et le retour en une seule journée ; d'autre part, la petite ville est en contact étroit avec les gros villages des hauteurs qu'un sol ingrat ne suffit pas à nourrir. Entre Lyon et la montagne, Tarare est l'intermédiaire obligé ; le fait est capital ; l'industrie naîtra de ce double contact : de Lyon viendra l'inspiration ; la montagne fournira la main-d'œuvre.

Aussi, très variées et très précieuses sont les ressources que les gens du lieu tirent de la voie de passage, qu'ils soient forgerons, charrons, bourreliers ou maréchaux-ferrants, rouliers, bouviers, aubergistes, marchands[1]. Dès le XVIe siècle, les maisons du bourg, hôtelleries, remises, ateliers, font à la route une interminable escorte

1. H. Forest, *Le Prieuré de Tarare*, 1897.

Au cours du XVII^e et du XVIII^e siècle, tout le trafic du Rhône à la Loire a fini par se concentrer sur la route du Bourbonnais qui passe par Tarare. Le percement du canal de Briare (1605), l'établissement de coches d'eau de Roanne à Nantes et à Paris (1681-1691) et du premier carrosse public de Lyon à Roanne (1686) déterminent un nouvel essor. Dès cette époque, Lyon pour ses taffetas et ses balles de soie, la Provence pour ses huiles et ses vins n'ont pas d'autre débouché que la Loire vers le Bassin Parisien et l'Europe du Nord-Ouest. Depuis longtemps, enfin, la route du Bourbonnais draine tout le trafic vers l'Auvergne et le Limousin, Bordeaux et la Saintonge, au détriment de l'antique voie d'Aquitaine. Un embranchement se détache à Roanne et gagne Clermont ; les Intendants, renonçant à ressusciter la voie romaine du Forez, le font refaire entièrement et l'élèvent au rang de route royale (1755). Désormais, par ce chemin rajeuni, Lyon, que la Bourgogne et la Bresse ne suffisent plus à nourrir, fait venir de la Limagne de lourds chargements de blé [1]. Déjà, tous les vins du Midi passent par Tarare ; les vins du Beaujolais n'ont pas tardé à prendre le même chemin [2] : depuis 1690, le Beaujolais a entrepris d'exporter sa récolte vers Paris, par la Loire ; mais, de Beaujeu à Pouilly, le port le plus proche, il n'existe, à travers des chaînes mal orientées, qu'un mauvais chemin muletier ; bon gré, mal gré, il faut acheminer les fragiles cargaisons par la Saône d'abord, jusqu'à Anse ou Pierre-Bénite, puis vers Roanne, par la route du Bourbonnais [3] ; là, des relais sont établis, où les voitures dételées attendent que des bouviers les viennent prendre ; les paysans de Tarare y sont fort assidus. Ainsi le transport des marchandises lourdes — blés et vins — fait du roulage une industrie prospère et dont les profits — tous les Intendants le déplorent — détournent le paysan du travail de la terre.

Le trafic des voyageurs est aussi intense que celui des marchandises ; au cours du XVIII^e siècle, les entreprises de transports en commun se multiplient [4] ; les voyageurs entre Lyon et Paris préfèrent à la route de Bourgogne la route du Bourbonnais, qui connaît bientôt une extraordinaire vogue ; pourtant cette voie oppose au trafic de singulières difficultés dans la traversée de la montagne. Cette rampe

1. Lettre du duc d'Harcourt à Trudaine, Arch. dép. du Rhône, C 71.

2. Jean Fayard, *Les vins du Beaujolais au XVIII^e siècle* (*Revue d'histoire de Lyon*, 1902, III et IV).

3. A défaut de chiffres, cet extrait d'un rapport de Bussin, inspecteur des manufactures, témoigne de l'importance de ce trafic. « Nous voiturons une quantité considérable de vins de notre territoire et du Mâconnais jusqu'à la Loire. On va prendre à Tarare pour conduire à Saint-Symphorien et même jusqu'à Roanne une quantité *immense* de vins des bords du Rhône et du Languedoc ainsi que des marchandises d'épicerie de toute espèce qui, par le moyen de la Loire, se distribuent d'une extrémité de la France à l'autre.

4. En 1711, 3 voitures publiques par semaine dans chaque sens, 4 en 1760, 6 en 1786, 14 en 1803.

vertigineuse[1] rebutait les maîtres de poste, auxquels il avait fallu allouer une indemnité spéciale ; tous les ans, le compte est gros des chevaux abattus dans la côte ; les accidents de voiture ne sont pas rares, sans parler des attentats ; la neige, enfin, intercepte parfois le trafic pendant plusieurs semaines. Aussi la « montagne » de Tarare est-elle fameuse dans toute la France : « on m'a tantôt dit tant d'horreurs de la montagne de Tarare que je la hais, écrit Mme de Sévigné ; il y a des chemins où la roue est en l'air et où l'on tient le carrosse par l'impériale » ; les carnets de route lui consacrent des descriptions à la fois enthousiastes et terrifiantes.

Tarare fait argent de toutes ces difficultés : la redoutable côte devient une source de revenus. Le passage des grands personnages est pour la ville une aubaine : en 1720, la princesse Charlotte, fille du Régent, couche à Tarare, et le bourg est à peine assez grand pour loger les 400 hommes de son escorte et leurs 600 chevaux ! A cette date, en effet, Tarare ne compte encore que 1 150 hab. La population s'accroît au cours du XVIIIe siècle, pour atteindre 2 970 hab. en 1789, et l'antique gîte d'étapes, où réside un subdélégué de l'intendant, prend figure de chef-lieu. A la vérité, ce n'est encore qu'un gros bourg dont la grand'route forme l'artère principale, nommée « Rue des Albergeries » tant sont nombreuses les auberges qui se pressent sur son parcours.

Le long de cette interminable voie, à côté des hôtelleries, des écuries et des remises percées d'immenses portes cochères, des boutiques et des tavernes, tous les artisans qui vivent de la voie de passage, bourreliers, selliers, charrons, forgerons, maréchaux-ferrants, multiplient leurs ateliers et leurs échoppes, dont l'animation bruyante se mêle à l'incessant va-et-vient de la grand'route. Le long de la route d'Amplepuis s'allonge, perpendiculaire au premier, un faubourg analogue. Hors de ces deux axes, on ne trouve, entre maisons et jardins, que tortueuses et calmes ruelles qu'anime seulement le battement des métiers au fond des sombres « boutiques ». Sur les rives des deux ruisseaux encore en liberté, au milieu des arbres, d'antiques tanneries, des blanchisseries, quelques moulins ; au delà, de grands prés verts où les toiles blanchissent.

A partir de 1770, la route de Bourgogne, restaurée par les soins de Trudaine, devient pour la route du Bourbonnais une redoutable rivale. A la même date, l'ouverture d'un chemin carrossable de Belleville à Pouilly détourne de Tarare les vins du Beaujolais, qui gagnent directement la Loire. Enfin l'inauguration du canal du Charolais (1791), qui ouvre à la batellerie rhodanienne l'accès du Bassin Parisien, porte au roulage un coup mortel : à leur tour, les industries de

1. La pente atteint 25 p. 100.

la « montagne » périclitent : l'établissement d'un nouveau tracé qui, par la vallée de la Turdine, s'élève sans peine jusqu'au col, rend inutile le renfort ; désormais les « fourgons accélérés » et les diligences rapides peuvent voyager de nuit ; la berline des Messageries françaises, partie de Lyon à 9 h. du soir, après avoir roulé toute la nuit, traverse à l'aube la ville endormie. Tarare a perdu une autre ressource : le gîte.

A partir de 1840, la route du Bourbonnais tombe brusquement dans une décadence profonde, parce que, depuis 1834, une ligne de chemin de fer directe unit Lyon et Roanne par Saint-Étienne et la vallée du Gier. Désormais, Tarare est isolée ; la difficulté de l'approvisionnement en houille entrave sa jeune industrie. Tarare a attendu son chemin de fer jusqu'en 1866.

Au moment même où les ressources de la route se font plus maigres, Tarare va trouver dans l'industrie les raisons d'une prospérité nouvelle ; en moins de trente ans, le gros bourg devient une ville ; son genre de vie se transforme ; mais, à ces nouvelles occupations, Tarare était depuis longtemps préparée.

II. — L'industrie

Depuis longtemps, la vallée de la Turdine et Tarare dès sa naissance récoltent, filent et tissent un chanvre renommé[1]. Ce n'est, durant de longs siècles, qu'un art domestique : chacun fait sa toile de son chanvre, comme il fait son vin de sa vigne. Dès le XVI^e^ siècle, il n'en est plus de même : la robuste toile de ménage a trouvé des amateurs, et Lyon centralise la production de la montagne. Désormais, le tissage devient pour l'habitant une véritable ressource complémentaire. Un siècle plus tard, le chanvre du pays ne suffit plus aux tisserands ; tous les gros bourgs de la montagne, affranchis du marché lyonnais, font eux-mêmes le commerce des toiles ; Thizy, qui s'essaye déjà aux cotons grossiers, bâtit sa grande halle. Partout, à Amplepuis, à Panissières, à Chauffailles, à Villefranche, les affaires s'activent aux mains d'une bourgeoisie locale vite enrichie à ce négoce[2]. Tarare a ses marchands qui l'approvisionnent en matière première et courent les foires pour lui chercher des débouchés. Les toiles de chanvre à la fois robustes et fines dont Tarare s'est fait une spécialité connaissent leur plus grande vogue au cours du XVIII^e^ siècle : en 1773, 400 métiers, groupés dans le bourg ou dispersés dans la montagne, tissent le chanvre pour les négociants tararais[3]. Avec ses *tixiers*, ses teinturiers,

1. M. Pelosse, *Le tissage rural des soieries dans le Rhône.* — J. Fayard, *Fileurs, tisserands et similaires de la Généralité de Lyon sous l'Ancien Régime, Mouvement économique et social dans la région lyonnaise*, t. I et II.

2. Louvet, *Histoire du Beaujolais*, 1670.

3. Roland de la Platière, *Mémoire sur les articles qui se fabriquaient en Beaujolais à la fin du XVIII^e^ siècle*, 1785.

ses blanchisseurs, ses marchands, — il ne manque pas même un « filateur », — c'est tout un cycle industriel en miniature que nous restituent les registres paroissiaux de la ville[1]. En fait, tout cela tient encore étroitement à la vie agricole, et l'outillage demeure rustique. L'ouvrier, c'est le paysan, mais un paysan qui n'est point un rustre, dont un contact précoce avec le foyer lyonnais a délié l'esprit, stimulé l'activité et qui s'ingénie à tirer parti de toutes les ressources dont il dispose : du sol, des eaux, de la route et de ses doigts, enfin qu'une longue hérédité rend expert à manier les matières textiles. Quand vaquent les travaux des champs, la ferme se change en atelier : l'homme monte sur son métier, les femmes filent. Rien n'est plus original que ce genre de vie de la montagne beaujolaise : il plonge ses racines dans le passé[2]. Pour que des matières plus fines ou plus précieuses prissent sur les métiers rustiques la place du fil de chanvre, il ne fallait qu'une initiative intelligente. Lyon n'osa pas faire confiance à ces paysans ; mais il se trouva à Tarare des hommes pour tenter l'entreprise ; ils appartenaient à la bourgeoisie marchande, ils avaient l'habitude des affaires ; en rapports constants avec Lyon et les grands marchés, ils étaient aptes à prendre le vent, capables d'idées neuves, assez riches enfin pour hasarder des capitaux dans de nouvelles entreprises. Ainsi, d'une part, une main-d'œuvre abondante et experte, d'autre part, quelques hommes entreprenants, voilà les deux éléments essentiels des origines de la mousseline à Tarare.

C'est l'époque où les compagnies coloniales jettent en abondance sur le marché une matière première dont on usait peu jusqu'ici : le coton, et de nouveaux produits : étoffes légères et bariolées d'Orient, indiennes et mousselines dont la vogue est bientôt grande. Le coton triomphe ; on s'efforce d'en établir en France la filature ; il supplante les vieux textiles nationaux, le lin et le chanvre. A partir de 1774, à Tarare comme ailleurs, la toile entre dans une période de crise ; dès 1780, les tisserands jettent un cri d'alarme pour « leur petit commerce de toillerie qui diminue journellement de prix et de consommation ». En 1785, Tarare n'a plus que 100 métiers battants[3]. L'heure est critique : en face de demandes nouvelles, les antiques industries du chanvre doivent, si elles veulent survivre, rompre avec le passé et se rajeunir. Le grand mérite de Tarare est d'avoir donné, en ces circonstances, l'exemple d'un merveilleux rétablissement. Quelques autres cités du Beaujolais, Thizy et Villefranche, en cherchant dans la filature ou les cotonnades d'autres raisons de vivre, firent preuve aussi d'élan et de jeunesse.

1. Communiqué aimablement par Mr E. Cherblanc.
2. En 1770, on peut évaluer la production de toiles de Tarare à 50 000 pièces.
3. Les Recettes du bureau pour la marque des toiles trahissent cette décadence : 1787, 644 l. 11 sols ; 1788, 520 l. 10 s. ; 1789, 326 l. 11 s. (Archives du Rhône).

C'est entre 1760 et 1784 que Tarare a cherché à rénover une industrie qui se mourait.

En 1772, un certain Andrieu fondait à Tarare la première manufacture d'indiennes ; l'idée n'était pas mauvaise : transformer en toiles peintes ces étoffes de coton grossières, mais propres à l'impression, ces futaines et ces basins que la Montagne produisait alors en grande quantité et à vil prix. Pourtant, après une période de franc succès, l'entreprise bientôt végète : les indienneurs, qui ont suivi l'exemple d'Andrieu, disparaissent un à un sans que leur industrie leur survive. Les fluctuations de la mode ne suffisent pas à expliquer leur échec ; ils ont manqué de psychologie ; la manufacture n'est point adaptée au genre de vie : l'ouvrier, resté paysan, répugne encore à la claustration de l'usine et préfère le libre travail à domicile. Les demoiselles Defrane furent plus clairvoyantes : elles imaginèrent d'occuper les loisirs des paysannes et des bergères en leur donnant à broder ; la dentelle au crochet s'applique à la mousseline, et voilà l'origine de cette industrie du rideau si prospère encore aujourd'hui. C'est Simonet[1] qui eut, à coup sûr, l'idée la plus féconde, parce qu'elle s'adaptait au milieu. En 1756, il entreprit de créer de toutes pièces l'industrie de la mousseline à Tarare ; il n'ignorait rien des heureuses réalisations de la Suisse, dans ce domaine ; il alla à Saint-Gall copier les métiers, et en ramena des maîtres-mousseliniers qui eurent bientôt fait l'éducation des tisserands de Tarare. Sa seule faiblesse fut de s'obstiner à employer à la fabrication des toiles fines les filés de France, trop grossiers encore. Les premières mousselines, faites avec les cotons du Bugey, se révélèrent détestables ; alors Simonet entreprit de faire fabriquer sur place du bon fil ; ce fut bien pis encore. Finalement, le pauvre homme épuisa dans cette double tâche sa fortune et sa santé ; il mourut dans la misère.

Cependant, pour mener à bien l'œuvre commencée, il ne fallait qu'un peu de bon sens : en 1786, Simonet le jeune, renonçant aux chimères de son oncle, fait tout bonnement venir du fil fin de Suisse. L'époque des tâtonnements était close, et les « linons » de Tarare eurent vite conquis le marché.

En 1789, la fabrique tararienne occupe 600 métiers, en 1803, 2 000 métiers, en 1808, 4 000 métiers, en 1810, 5 000 métiers. En quelques années l'outillage a fait d'étonnants progrès ; pour le blanchiment et l'apprêt, Tarare ne veut dépendre de personne : ses établissements modernisés emploient, dès l'instant de leur découverte, les procédés au chlore et à la vapeur.

Dès lors le gros bourg change de physionomie et devient une ville qui s'agrandit chaque jour. La population s'accroît dans de fortes

1. H. Cote et M. Salet, *Notice sur Simonet*, Lyon, 1846.

proportions. En 1802, Tarare n'a que 2 174 hab. ; dix ans après, le chiffre est doublé ; vingt ans après, il a triplé ; à partir de 1830, le mouvement s'accélère encore, pour atteindre en 1861 un maximum qui n'a jamais été dépassé : 13 596 hab. Dans la ville, le genre de vie s'est complètement transformé : le roulage a disparu, le tissage à domicile n'est plus le privilège que de quelques artistes. Il a bien fallu se plier aux nécessités de l'industrie moderne. Aux manufactures, qui cloîtrent quatorze heures par jour un misérable prolétariat, la main-d'œuvre afflue de la montagne. La vie agricole, réfugiée dans la banlieue, stimulée par le centre urbain, renonce à ses routines et fait de grands progrès.

L'industrie de Tarare au cours du XIX^e siècle est un travail divers, multiforme et que les chiffres sont impuissants à exprimer ; une industrie-Protée aussi capricieuse, aussi changeante que la mode à laquelle elle s'est vouée ; condamnée à un perpétuel renouvellement, elle est difficile à saisir.

Le groupe textile urbain compte, en 1923, 172 établissements, parmi lesquels la statistique distingue 96 établissements consacrés au coton avec 2 908 ouvriers et 2 080 métiers, 76 établissements consacrés à la soie avec 1 642 ouvriers et 1 142 métiers, 67 établissements consacrés aux dentelles et broderies. En réalité, ces chiffres sont assez arbitraires : la distinction entre tissus de soie et tissus de coton est illusoire depuis l'introduction des étoffes mêlées ; aucun établissement, du reste, ne se consacre à une seule matière textile. La totalisation des métiers — il en existe d'innombrables modèles — est une opération suspecte ; quant au chiffre des ouvriers, il a peu de signification : d'abord la masse des ouvriers façonniers échappe à la statistique ; d'autre part la main-d'œuvre est sujette d'une année à l'autre à de fortes variations selon les commandes de la fabrique, qui sont à la merci des fluctuations de la mode ; c'est là le caractère le plus singulier de l'industrie tararienne : elle ne peut garantir à ses ouvriers un travail plein toute l'année. Les crises économiques d'après guerre ont encore aggravé cette disposition naturelle et déterminé d'importants chômages.

La production actuelle est très diverse ; Tarare s'est essayée successivement à tous les articles, à toutes les matières textiles, même à la laine[1]. Aujourd'hui les branches principales de son industrie sont le tissage du coton, le tissage de la soie, la fabrication des tissus mélangés, celle des rideaux brodés, celle des velours et peluches. La mousseline de coton n'occupe plus la première place ; abandonnée à partir de 1870 par la mode féminine, elle alimente encore aujourd'hui l'industrie du rideau brodé. Quant aux innombrables dérivés de la mousse-

1. *Archives du Rhône*, Enquêtes industrielles, Tableau des métiers au 1^er novembre 1835.

line, certains ont parfaitement survécu : à elle seule, la gaze à pansement a permis à ses fabricants d'édifier, à la faveur de la Guerre, de considérables fortunes. A vrai dire, l'industrie du coton pur manifeste une certaine paresse et vit sur sa réputation. En revanche, Tarare produit en abondance ces tissus mélangés, toiles de soie, voiles, crêpes qu'un peu de schappe rend luisants et dont raffole la mode actuelle ; dans ce domaine, deux de ses créations : la mousseline mixte et la « toile de Tarare », sont inimitables. L'industrie des velours et peluches remonte à 1832 ; destinés d'abord au chapeau haut-de-forme, la mode féminine s'en est emparée ; aujourd'hui l'usine Martin déborde du cadre de Tarare : elle a essaimé à Tignieu, à Voiron, à Ruoms, à Lyon. D'autres grandes maisons, dont les succursales ou la direction ont émigré à Lyon, à Paris et jusqu'en Amérique, ne sont plus tarariennes que par leurs origines et se consacrent aux « nouveautés » ou aux tissus de soie. Du reste, le tissage de la soie à Tarare est une importation lyonnaise. Dès 1819, Lyon, revenue de ses préjugés, entreprend la conquête de la montagne, et les négociants de Tarare s'offrent comme intermédiaires. La grande ville s'est peu à peu annexé tous les gros bourgs de la basse Turdine. Cependant Tarare conserve à l'Ouest son fief propre, voué au coton, et dont la zone d'extension rayonne en forme d'éventail vers la Loire. Le blanchiment, la teinture et l apprêt restent une branche importante de l'industrie locale ; les douze usines concentrées dans la ville ne suffisent pas aux besoins : il faut avoir recours à Lyon, à Villefranche, à Roanne, à Mulhouse. Entre les établissements règne une grande diversité : la grosse usine de 300 métiers voisine avec l'atelier de 50. L'électricité est en train de ressusciter l'atelier familial à trois ou quatre métiers, que la concentration de l'industrie dans les usines à vapeur avait fait disparaître. Du reste, ces dernières s'étaient fait longtemps attendre, et ce n'est que quinze ans après l'ouverture de la voie ferrée, à partir de 1880, que le tissage mécanique s'est installé à Tarare. Après un tel effort, la fabrique ne se soucie pas de renouveler encore une fois son matériel ; elle reste fidèle à la vapeur et demande à ses chaudières les cinq sixièmes de sa force motrice[1]. Quelques chiffres, enfin, peuvent donner une idée approximative de l'importance du centre actuel : en 1926, Tarare a importé 3 688 t. de coton filé et 108 t. de soie ; elle a expédié 4 407 t. de tissus[2].

Tarare compte aujourd'hui 11 206 hab. Depuis soixante ans et après un maximum anormal, le chiffre n'a pas varié : il semble avoir trouvé son niveau d'équilibre et correspond aux extrêmes possibilités de vie que l'industrie moderne offre aux habitants ; l'excédent de population dû à la natalité doit émigrer. La ville elle-même semble

1. En 1926, Tarare a importé 43 200 t. de houille.
2. Communiqué par le chef de la gare de Tarare.

avoir atteint les bornes de son cadre naturel : elle remplit l'étroite plaine, poussant le long des ravins affluents, comme trois branches d'étoile, ses faubourgs qui s'effilent et bientôt s'étranglent. Dans l'agglomération actuelle apparaissent les trois stades de développement successifs. Voici, à la fourche des deux ruisseaux, sur le promontoire que couronne encore le clocher de l'ancien prieuré, le noyau initial que limite un cercle de ruelles, trace du mur d'enceinte. Au pied, dans la plaine, l'ancien gîte d'étapes, en forme d'équerre, où dominent les maisons d'habitation et dont l'antique route et son embranchement sont les deux grandes artères, attirant cafés, hôtels et magasins. L'usine, venue la dernière, n'a trouvé de surfaces disponibles que vers l'aval ; la ville s'est développée vers l'Est, occupant d'abord ce qui restait de l'étroite vallée, attirée ensuite par le replat où la gare s'établit, débordant enfin sur les deux versants adoucis ; c'est aux flancs du « creux » qui s'évase au-dessus de la gare que s'étagent les bâtiments les plus récents, grandes usines électriques, maisons ouvrières, villas. Vers l'amont, la ville a peine à se développer encore ; aux pentes assez raides, parmi le quadrillage des jardins ouvriers, quelques maisonnettes s'accrochent. La banlieue agricole se spécialise de plus en plus dans la laiterie et la culture maraîchère ; la production du canton, bien que fortement accrue depuis cinquante ans, est loin de suffire à l'approvisionnement de la ville, qui a importé, en 1926, 577 t. de légumes, fruits et primeurs, 6 720 t. de blés et farines.

Dans le cadre sévère des montagnes qui l'entourent sans l'étouffer, la petite ville fait une tache claire et jette une joyeuse rumeur. Tarare n'est ni une ville administrative, ni une ville de résidence ; on n'y trouve point d'oisifs. Pour la masse ouvrière, il n'existe pas encore de barrière de caste entre le chef, souvent sorti du rang, et l'ouvrier qui, s'il est économe, parvient presque toujours à monter un petit atelier.

Tarare est née de sa remarquable position sur une des voies les plus fréquentées de l'ancienne France ; longtemps elle a tiré profit des difficultés du passage. L'amélioration des voies de communication du Sud-Est, le déplacement des grands courants d'échange ont ruiné la route du Bourbonnais ; fût-elle d'ailleurs aussi fréquentée que jadis, la ville n'en tirerait plus aucune ressource : le chemin de fer ne fait que passer ; l'automobile choisit un gîte d'étapes à sa guise. Mais la route a permis à Tarare d'être touchée par bien des courants divers et d'être en rapports journaliers avec la métropole lyonnaise. Quand l'antique industrie du chanvre s'est trouvée vieillie, c'est de Lyon qu'est venue l'inspiration nouvelle. Aujourd'hui Tarare est bien dans l'orbite de la capitale du Sud-Est ; elle fait partie de la grande banlieue lyonnaise.

HENRI BORDAS.

L'EXPORTATION DES GRANDS PRODUITS AGRICOLES INDOCHINOIS

Parler de l'exportation des grands produits agricoles de l'Indochine, c'est décrire à peu près toute l'activité économique de cette colonie lointaine. C'est également montrer le sens dans lequel les initiatives françaises devraient s'exercer, c'est enfin souligner l'urgence d'un apport considérable de capitaux métropolitains à une agriculture déjà florissante, certes, mais dont les possibilités de développement sont encore loin d'être atteintes.

Il s'agit non seulement des produits qui, d'ores et déjà, constituent pour l'Indochine une richesse réelle, mais des produits qui sont susceptibles de lui créer dans un avenir plus ou moins proche des ressources considérables et de devenir l'occasion d'un commerce intense entre cette colonie, sa métropole et les différents pays du monde.

Cela revient à dire que les produits agricoles indochinois peuvent se diviser en deux groupes. En premier lieu, les produits « qui paient », pour employer une expression commerciale, en second lieu, les produits qui constituent une richesse encore en sommeil, mais dont le réveil ne fait aucun doute et qui « paieront un jour ».

Le premier groupe ne comprend qu'un seul produit : le riz. Le second groupe est riche par la diversité, mais je ne retiendrai que deux produits particulièrement intéressants : le caoutchouc et le coton.

I. — Le riz

Il n'y a actuellement en Indochine qu'un produit dont l'exploitation paie véritablement : c'est le riz.

Le riz est pour les peuples jaunes de l'Asie ce qu'est le blé pour les races blanches d'Europe répandues maintenant sur toute la surface de la Terre. La production mondiale de ces deux céréales est à peu près de même volume : 130 millions de t. Mais l'exportation annuelle mondiale du riz n'est que de 6 millions de t., tandis que celle du blé est de 20 millions de t. Pouquoi cette disproportion ? Il y a deux causes. En premier lieu, c'est que les Indes britanniques, la Chine, le Japon nourrissent dans leurs régions cultivées des populations extrêmement denses. En second lieu, ces populations font du riz la base essentielle de leur alimentation. La Chine, par exemple, produit 420 millions de quintaux de riz, n'en exporte pas un seul et en importe annuellement 8 millions.

Voilà le fait en gros, tel qu'il ressort de la statistique. Pour l'ex-

pliquer, il faut pénétrer dans l'intérieur de chaque famille asiatique et examiner son budget. Il résulte de cet examen que le riz entre pour 60 à 80 p. 100 dans les dépenses d'un Asiatique, tandis que le blé n'entre que pour 7 à 8 p. 100 dans les dépenses d'un Européen.

Cela sans aucun doute est favorable au développement d'un grand pays rizicole comme l'Indochine qui récolte beaucoup, consomme relativement peu et exporte de façon prodigieuse. La capacité d'absorption des pays voisins lui assure la santé indéfectible de son marché. Phénomène unique dans l'économie mondiale actuelle : la production même pléthorique du riz indochinois sera un bien pour la colonie productrice !

Cette production atteint déjà des chiffres considérables. On peut l'évaluer approximativement à 7 millions de t. de *paddy*, en dépit des statistiques officielles. Ces statistiques sont en effet faussées par les déclarations insuffisantes des indigènes qui redoutent les conséquences fiscales d'une déclaration exacte de leur récolte.

On peut arriver à cette évaluation en calculant la production totale de paddy d'après les surfaces cultivées et le rendement moyen à l'hectare. Voici les surfaces plantées : Cochinchine, 1 500 000 ha.; Tonkin, 1 000 000 ha. ; Cambodge, 800 000 ha. ; Annam, 400 000 ha., soit, au total : 3 700 000 ha.

Rendement à l'ha. : 2 t. ; production totale : 2 t. × 3 700 000 = 7 400 000 t.

Les statistiques officielles du Gouvernement général concluent à des tonnages moins considérables (campagne 1926-1927) : Cochinchine, 2 240 000 t. ; Annam, 1 191 800 t. ; Tonkin 1 374 000 t. ; Cambodge, 657 000 t. ; Laos, 360 000 t. ; soit au total : 5 822 800 t.

Quoi qu'il en soit de cette querelle de statisticiens, il reste vrai que la production indochinoise de paddy est considérable.

Voyons maintenant l'exportation. L'Indochine se place au deuxième rang des pays exportateurs de riz, avec une moyenne de 1 449 000 t. pour la période quinquennale 1921-1926, après la Birmanie (2 000 000 t.) et avant le Siam (1 200 000 t.).

Nous donnons ci-après les tonnages de cette exportation depuis 1901, d'après le *Bulletin Économique de l'Indochine*.

On remarquera que les exportations suivent dans leur ensemble une progression assez lente, mais constante, sauf un léger fléchissement pour la période 1911-1915, dû à deux récoltes déficitaires consécutives. D'ailleurs tous les fléchissements qu'on pourra remarquer sont dus à des récoltes déficitaires et non pas à une demande raréfiée sur le marché extérieur.

Actuellement le riz représente à lui seul 68 p. 100 de la valeur totale du commerce d'exportation de l'Indochine (2 629 000 000 fr. sur 3 855 000 000 en 1926).

Exportation du riz d'Indochine.

ANNÉES	TONNAGES (en quintaux métriques)	ANNÉES	TONNAGES (en quintaux métriques)
1901	9 124 340	1915	13 732 390
1902	11 156 010	1916	13 453 590
1903	6 760 190	1917	13 667 480
1904	9 656 070	1918	16 197 150
1905	6 220 370	1919	9 668 610
1906	7 404 840	1920	11 855 230
1907	14 281 210	1921	17 204 170
1908	12 340 030	1922	14 399 950
1909	10 958 550	1923	13 395 030
1910	12 696 160	1924	12 302 060
1911	6 584 530	1925	15 196 480
1912	8 171 730	1926	15 973 110
1913	12 868 040	1927	16 653 147
1914	14 189 680	1928	.....

L'exportation indochinoise s'est répartie de la façon suivante en 1926 : Chine, 583 517 t. ; Hong-kong, 302 115 t. ; France, 198 000 t. ; Japon, 166 145 t. ; Indes Néerlandaises, 108 370 t. ; Singapour, 76 520 t. ; Philippines, 54 771 t.

On trouvera, en appendice, le détail de cette exportation.

Le riz est indiscutablement une richesse considérable pour l'Indochine. Toutefois il ne faudrait pas être aveuglé par les tonnages. Signalons en effet que le riz de Cochinchine, et d'une façon générale tous les autres riz de l'Union, sont vendus à une cote très inférieure aux bonnes espèces des États-Unis, du Japon et de Java.

Pourquoi cette infériorité ? Disons tout de suite qu'elle ne tient pas à la qualité du riz indochinois. Elle tient uniquement au mauvais triage des grains. Pour comprendre l'importance du triage, il est indispensable de savoir l'essentiel des différentes formes marchandes sous lesquelles se présente le riz indochinois.

Ces formes sont au nombre de six : 1° Paddy. Le paddy est le riz à l'état brut, c'est-à-dire recouvert de son enveloppe (balle) ; — 2° Vinh-long. Grain long ; cassant et irrégulier. C'est le plus connu des riz ; — 3° Gocong. Grain rond, plus régulier, plus résistant à la meule et plus recherché, grâce à son apparence, sur les marchés européens où les grains longs ne sont pas prisés ; — 4° Bac-lieu baixau. Grains longs presque cylindriques et réguliers, demandés surtout en Chine et au Japon ; — 5° Brisures ; — 6° Farines.

Or voici ce qui se passe lors du battage des grains. Les indigènes jettent indistinctement sous la meule les paddys renfermant toutes les variétés susdites. Il s'ensuit que le riz obtenu est fort mélangé et

n'est accepté sur le marché international que sous la dénomination péjorative de gocong et vinh-long mélangés.

Il est à signaler que les exploitants européens établis en Indochine ont rompu dès l'origine avec ces procédés archaïques, et que les Français métropolitains qui s'intéressent au commerce du riz font en ce moment encore un réel effort pour le conditionnement du riz. Les Chambres de commerce de Marseille et de Bordeaux ont publié, il y a deux ans, le fruit de leurs observations et concluent à une amélioration sensible de la présentation marchande des riz indochinois. En Indochine, l'effort en ce sens est considérable, aussi bien d'ailleurs l'effort des particuliers que celui des pouvoirs publics. A Cholon, les *Distilleries d'Indochine*, les *Rizeries d'Extrême-Orient*, la *Société des riz d'Indochine* ont des outillages très modernes qui leur permettent de livrer des produits de très bonne qualité. Ces firmes paient une prime à tous les producteurs présentant des paddys de choix, afin de faire comprendre aux indigènes l'intérêt qu'ils ont à soigner leur production. Elles produisent de 35 000 à 40 000 t. de riz blanc par mois.

Un colon, Mr Gressier, a également une usine bien organisée à Phu-Loc près de Bac-lieu ; il y traite sa propre récolte et celle des riziculteurs voisins et peut livrer 4 000 t. de beaux riz par mois.

Ajoutons que les industriels et commerçants métropolitains intéressés à la production d'un bon riz indochinois se sont groupés en un syndicat pour étudier les moyens de réagir contre les causes qui disqualifient le riz indochinois sur les marchés étrangers et français. Les résultats de tous ces efforts sont satisfaisants : une très faible quantité de paddy est exportée ; le riz entier blanchi constitue aujourd'hui de six à sept dixièmes des exportations totales.

Dans un avenir proche, quand l'Indochine sera en mesure de produire en quantité des riz de bonne qualité, le moment sera venu de tenter de réaliser la standardisation des riz livrés à l'exportation, mesure qui, seule, permettra au produit indochinois de lutter avantageusement sur les marchés étrangers avec les belles qualités de Birmanie, de Siam, de Java et du Japon. D'ailleurs les conditions de prix du riz sont de plus en plus avantageuses. Après avoir valu 1,61 dollars le quintal en 1885, 3,50 dollars en 1910, il a valu 6,50 dollars en 1927 : soit une augmentation de plus de 300 p. 100 en quarante-deux ans.

II. — Le caoutchouc

A la fin du siècle précédent, le caoutchouc était essentiellement un produit naturel (Brésil et Afrique), et il est devenu un produit de culture.

L'*Hevea brasiliensis* a été introduit en Indochine en 1897, époque

à laquelle des graines furent semées dans un champ d'essai aux environs de Thudaumot. En 1900, un colon intercala des hévéas comme arbres d'ombrage dans une propriété voisine de Saïgon. En 1906, des échantillons présentés à l'exposition coloniale de Marseille obtinrent un grand succès. La *Société de Suzannah* ajouta alors à ses cultures de Bien-hoa celle de l'hévéa. En 1909 se produisit le célèbre *boom* qui porta le caoutchouc à 34 fr. le kg. Une extension commença alors, et en 1917 la superficie concédée était de près de 100 000 ha., la superficie plantée de 21 000 ha. En 1926, la surface plantée était de 51 000 ha., dont 30 000 environ en plein rapport. A ce sujet, un document parlementaire de la Chambre des communes anglaises (Document cmd 3086) donne pour l'Indochine le chiffre de 90 000 acres, soit environ 45 000 ha. Ce chiffre correspond donc aux évaluations françaises.

En 1920, la répartition des surfaces plantées était la suivante :

ÉTENDUE DES PLANTATIONS	NOMBRE DES PLANTATIONS	SUPERFICIE PLANTÉE
Plus de 1 000 ha.....	23	15 721 ha.
500 à 1 000 —	2	1 045 —
200 à 500 —	25	4 473 —
100 à 200 —	17	2 203 —
50 à 100 —	16	1 020 —
25 à 50 —	26	1 008 —
Moins de 25 —	30	409 —
Totaux	139	25 879 ha.

Les saignées se pratiquent à partir de la septième année, et le rendement moyen est alors de 400 kg. à l'hectare. La production moyenne se maintient depuis trois ans autour de 10 000 t.

Si l'on compare les chiffres de l'exportation de l'année 1913 et de l'année 1926, on est frappé immédiatement par leur disproportion. Le tonnage de 1913 a été multiplié par 58 en 1926. Ce coefficient est évidemment plus éloquent que n'importe quel long plaidoyer en faveur de la culture du caoutchouc en Indochine.

Voici d'ailleurs les tonnages de l'exportation totale de caoutchouc depuis 1913 (*Bulletin Économique de l'Indochine*) : Année 1913, 138 t. ; 1915, 377 t. ; 1916, 548 t. ; 1917, 931 t. ; 1918, 538 t. ; 1919, 2 950 t. ; 1920, 3 142 t. ; 1921, 3 648 t. ; 1922, 4 623 t. ; 1923, 5 696 t. ; 1924, 6 796 t. ; 1925, 8 007 t. ; 1926, 8 778 t. ; 1927, 9 627 t. ; 1928, 9 763 t.

On remarque que chaque année l'exportation gagne 1 000 t. sur son tonnage de l'année précédente. C'est là un rythme de progression d'une régularité parfaite et qui laisse entrevoir les plus belles espé-

rances. Il est d'autant plus permis d'être satisfait que la culture caoutchoutière a eu à lutter ces dernières années contre une crise terrible. Sa progression incessante est donc caractéristique de sa vitalité.

L'examen des tonnages de l'exportation indochinoise à destination de la France conduit à plusieurs remarques. La première, c'est que, dans les *Statistiques sur le Commerce extérieur de la France*, publiées par les Douanes, l'Indochine ne possède une page spéciale que depuis 1922. C'est là un fait qui peut fort bien passer inaperçu, mais n'en est pas moins significatif. La deuxième remarque, parfaitement d'accord avec la première, c'est que, dans le détail des importations françaises de caoutchouc, le caoutchouc indochinois ne figure que depuis 1922. Cela prouve assez la place qu'il a prise dans ces importations.

Voici, depuis 1922, l'exportation de caoutchouc indochinois à destination de la France (*Statistiques sur le Commerce extérieur de la France de la Direction Générale des Douanes*) ; année 1922, 3 069 t. ; 1923, 3 693 t. ; 1924, 5 001 t. ; 1925, 6 665 t. ; 1926, 6 723 t. ; 1927, 7 216 t. ; 1928, 6 333 t.

Si l'on rapproche ces tonnages de ceux de l'exportation totale, on est conduit à trois remarques inégalement agréables. La première, très agréable, c'est que la presque totalité du caoutchouc indochinois est exportée en France. La seconde, un peu alarmante, c'est que l'exportation à destination de la France ne suit pas la progression régulière de l'exportation totale, du moins depuis 1924. A cet égard, il est possible d'expliquer le fléchissement notable de l'année 1927 par l'attitude d'une grosse firme caoutchoutière française (*Michelin*) qui vient de résilier tous ses marchés de caoutchouc indochinois. La troisième, fort inquiétante, c'est que l'importation totale française, égale à 49 000 t. pour 1927, n'est pas près d'être couverte par l'apport indochinois.

D'aucuns toutefois prétendent que d'ici une dizaine d'années il n'entrera plus en France d'autre caoutchouc que celui de l'Indochine et qu'il suffira à notre consommation. Cette vue sur l'avenir nous amène à parler de l'œuvre immense entreprise par des initiatives françaises en Indochine, en ce qui concerne le caoutchouc.

Une figure domine toute l'œuvre entreprise en Indochine pour le développement de la culture caoutchoutière : c'est celle de Mr Octave Homberg. La *Société financière française et coloniale*, appelée plus souvent et d'ailleurs à juste titre *Groupe Homberg*[1], a pour filiale la *Société des Caoutchoucs de l'Indochine*, et c'est à cette dernière que nous devons le caoutchouc indochinois. Elle a créé de vastes plantations couvrant actuellement près de 20 000 ha. Son capital, fixé à

1. Bureaux, 96 *bis*, boulevard Haussmann.

l'origine à 10 millions d'actions de 100 fr., est actuellement de plus de 200 millions, et chaque action vaut 1 350 fr. en Bourse.

Mr Homberg a fondé en outre la *Société Indochinoise des cultures tropicales*, qui, actuellement, malgré sa fondation récente, possède des plantations en plein rapport de 3 000 ha. de superficie. Cette société, qui bénéficie de l'expérience acquise par les *Caoutchoucs de l'Indochine*, est, en même temps qu'une société agricole, un centre d'études où les techniciens les plus remarquables sont groupés.

Nous devons aussi à Mr Rivaud, le fondateur de la *Société financière des caoutchoucs* (*Groupe Rivaud*), une rapide extension du commerce des caoutchoucs indochinois. Son groupe n'exploite pas lui-même des plantations, mais il a rassemblé des capitaux français et belges pour la création et l'extension des grandes plantations d'hévéas. Les plus connues des sociétés qu'il contrôle sont les *Plantations de Padang* et les *Plantations du Cambodge*. Signalons enfin la très vieille *Société de Suzannah*, qui possède des plantations modèles.

La culture caoutchoutière indochinoise a traversé ces dernières années une crise terrible. Cela se passait pendant les années 1919-1920-1921 : c'était une crise de surproduction très caractérisée. Les cours de la *Plantation Crepe* et du *Hard Para* s'effondraient à Londres, le comité d'assistance de l'*Association des Producteurs de caoutchouc* se réunissait le 9 juillet 1921 et s'entendait pour réduire non seulement le développement de la production, mais la production elle-même dans les pays malais et à Ceylan. L'Indochine subit un choc d'autant plus rude que, à ce moment même, la perte due à la baisse des prix se doubla d'une perte due à la hausse de la piastre, qui venait accroître le prix de revient.

Pour aider les planteurs d'Indochine à traverser une période aussi difficile, différents crédits furent accordés par arrêtés du Gouverneur général : Arrêté du 14 septembre 1919, 800 000 piastres à l'effet d'accorder une prime à l'exportation entre le 1er avril 1919 et le 1er avril 1920 (remboursables à cinq ans) ; — Arrêté du 9 novembre 1920, 450 000 piastres à distribuer de la même façon, mais non remboursables.

Ceci montre assez qu'on est très souvent injuste en parlant de la carence de l'Administration coloniale.

III. — Le coton

Disons tout de suite que la culture du coton en Indochine est arriérée, sporadique et que cette grande pitié est imputable à l'indifférence des industriels français. Non pas que ceux-ci n'aient fait aucun effort dans le sens du développement du coton de nos colonies, mais leurs efforts ont porté exclusivement sur la Nouvelle-Calédonie et la région du Niger.

On sait que 80 p. 100 de notre ravitaillement cotonnier nous viennent des États-Unis ; or les États-Unis qui, en 1815, ne manufacturaient que 15 p. 100 de leur production en manufacturent aujourd'hui 65 p. 100. Si l'on ajoute à ces deux considérations le fait que les États-Unis détiennent les trois quarts de la production mondiale, on peut prévoir l'heure où le problème du ravitaillement cotonnier français sera difficile, si les possibilités cotonnières de nos colonies ne sont pas rapidement réalisées. A cet égard, l'Indochine est privilégiée.

Un caractère est commun aux conditions actuelles de la production cotonnière indochinoise, c'est leur instabilité. Voici d'ailleurs, à l'appui de cette affirmation, les estimations fournies par l'Agence Économique d'Indochine, en ce qui concerne les surfaces plantées et les tonnages correspondants récoltés : Cambodge, 300 à 800 ha., 5 000 t. ; Cochinchine, 6 000 ha., 2 000 t. ; autres pays, 6 000 ha., 1 000 t. De ces estimations, deux observations se dégagent. En premier lieu, les surfaces plantées sont variables (exemple : le Cambodge). En second lieu, les rendements sont différents pour chaque province. On peut dire néanmoins que la culture du coton peut se pratiquer sur une grande échelle au Cambodge et en Cochinchine, au Cambodge surtout. Pour s'en rendre compte, il suffit de savoir deux choses : 1° le mode cultural employé au Cambodge ; 2° le mode cultural préconisé par les techniciens.

Le mode cultural employé au Cambodge est appelé la « culture des berges ». Les indigènes, en effet, ensemencent dès la décrue de novembre les terres légères fertilisées par les apports du Mékong. Le produit obtenu est irrégulier et laineux et rempli de petits boutons constitués par les graines atrophiées. Son tonnage atteint 5 000 à 6 000 t. dans les années où la culture a été possible.

La culture de l'avenir n'est évidemment pas celle des berges ; les techniciens préconisent en effet la culture des « terres rouges ». Ces terres couvrent 2 millions d'ha. au Cambodge et peut-être autant en Cochinchine. Déjà des Français y ont semé et récolté des cotons superbes dont voici les caractéristiques : longue soie (24 à 29 mm.) ; propre, soyeux et nerveux ; résistance moyenne de 96 kg. au dynamomètre. Ce coton est assimilable au *Good middling* de l'Amérique. Aussi, depuis la campagne 1917-1918, l'administration s'est-elle efforcée d'encourager la culture des terres rouges.

Le *Bulletin Économique* publie à cet égard les résultats d'une campagne cotonnière dans les terres rouges, suivie d'un concours en 1919. Les chiffres de rendement sont extrêmement variables et vont de 20 kg. à 824 kg. à l'hectare. Néanmoins, on a pu dégager un rendement moyen un peu inférieur à 400 kg.

Quoi qu'il en soit, dans l'état actuel des cultures, l'Indochine produit bon an mal an 7 000 à 8 000 t. de coton, et ce tonnage dépend

pour les cinq sixièmes des crues du Mékong[1]. Malheureusement, les derniers renseignements qui nous viennent de l'Agence Économique d'Indochine sont alarmants. Les essais de plantation dans les terres rouges ont donné des mécomptes. Voici, depuis 1913, les exportations totales de coton indochinois (*Bulletin Économique de l'Indochine*) :

1° Coton en laine : année 1913, 25 986 qx .; 1921, 22 513 qx. ; 1922, 10 747 qx. ; 1923, 6 991 qx. ; 1924, 4 503 qx. ; 1925, 7 888 qx. ; 1926, 270 qx. ; 1927, 20 640 qx. ; 1928, 5 100 qx.

2° Coton non égrené : année 1913, 59 380 qx. ; 1921, 12 071 qx. ; 1922, 12 826 qx. ; 1923, 8 717 qx. ; 1924, 11 755 qx. ; 1925, 11 980 qx. ; 1926, 4 195 qx. ; 1927, 15 170 qx. ; 1928, 4 890 qx.

Voyons maintenant les exportations de coton en laine sur la France :

Exportation du coton indochinois vers la France (en quintaux).

ANNÉES	QUANTITÉS EXPORTÉES	P. 100 DE L'EXPORTATION TOTALE
1922	3 579 qx.	30 p. 100
1923	2 061 —	33 —
1924	3 968 —	90 —
1925	3 226 —	40 —
1926	214 —	80 —
1927	3 480 —	17 —
1928	Néant.	

On voit que l'exportation sur la France est très variable, ainsi que le pourcentage de cette exportation dans l'exportation totale.

Signalons enfin que de plus en plus le coton tend à être manufacturé sur place en Indochine et que les chiffres de l'exportation peuvent, si l'on ne tient compte de ce fait, induire en erreur[2].

Quoi qu'il en soit, les résultats de la culture cotonnière en Indochine sont jusqu'à maintenant peu brillants. Mais nous avons tenu à parler du coton pour montrer que c'est une production en sommeil dont il est permis d'espérer beaucoup[3].

A cet égard, on compte qu'il suffirait d'ensemencer 800 000 à

1. Production indochinoise du coton pour 1928, d'après les renseignements fournis par l'Agence économique de l'Indochine : Annam, 4 560 t. (5 700 ha. à 80 kg. par ha.); Cambodge, 4 000 t. Total, 8 560 t.

2. Actuellement, l'Indochine doit même importer du coton de l'Inde pour alimenter son industrie.

3. Le plan d'extension de la culture cotonnière actuellement adopté consiste surtout dans le développement de la culture cotonnière indigène.

1 000 000 ha. de terres rouges au Cambodge pour alimenter complètement le marché français. N'est-ce pas là une perspective réconfortante ?

Et puis des hommes énergiques se sont dévoués là-bas au développement de cette culture. Ces hommes, parmi lesquels nous retrouvons Mr Homberg avec sa récente *Société cotonnière de Saïgon*, fondée en 1924 au capital de 6 millions, sauront, à n'en pas douter, vaincre l'indifférence des industriels français et appeler leurs capitaux vers l'œuvre qu'ils ont entreprise.

En résumé, l'Indochine n'a qu'une source importante de revenu : la culture du riz ; ses autres forces de production dorment. Sa puissance productrice se trouve de ce fait restreinte et instable. Sa situation sur les marchés mondiaux est sans aucun rapport avec celle que lui donnerait une exploitation rationnelle de ses ressources. Mais tous les efforts dont nous venons de parler ne sauraient rester infructueux, et l'heure est peut-être plus proche qu'on ne le croit ordinairement, où le commerce d'exportation de l'Indochine classera cette colonie parmi les plus grandes puissances économiques.

D'ailleurs les Français de la métropole qui s'intéressent aux choses coloniales commencent à élever la voix. L'idée d'une Bourse du caoutchouc à Marseille était exprimée tout récemment par un homme d'une haute compétence : Mr Capus. Les organismes patronaux des grands ports insistent pour le conditionnement des riz. D'aucuns même parlent déjà de rationalisation.

ALBERT NAUD.

APPENDICE. — 1° Exportation sur la France (de tous les ports de l'Indochine) *(Statistiques sur le Commerce extérieur de la France de la Direction du Ministère des Finances. Direction Générale des Douanes).*

ANNÉES	IMPORTATION D'INDOCHINE		IMPORTATION TOTALE (en tonnes)	P. 100 DE L'INDOCHINE
	TONNAGES (en tonnes)	VALEURS (en milliers de fr.)		
1913	50 797		97 700	52 p. 100
1922	138 137	95 842	178 534	77 —
1923	217 513	177 560	306 393	70 —
1924	117 830	135 798	180 224	65 —
1925	178 832	212 974	212 033	84 —
1926	177 190	365 554	200 595	88 —
1927	184 750	272 379	196 771	73 —

2° Exportation sur la France (de Saïgon seulement, depuis 1903) *(Bulletin Économique de l'Indochine).*

ANNÉES	QUANTITÉS EXPORTÉES (en tonnes)	EXPORTATION TOTALE (en tonnes)	ANNÉES	QUANTITÉS EXPORTÉES (en tonnes)	EXPORTATION TOTALE (en tonnes)
1903	89 923	591 233	1916	244 988	1 245 203
1904	247 459	875 675	1917	170 229	1 247 570
1905	140 581	510 400	1918	43 183	1 443 907
1906	176 197	714 343	1919	91 185	762 258
1907	173 521	1 264 143	1920	83 475	1 020 398
1908	151 827	981 402	1921	142 087	1 541 328
1909	215 238	901 602	1922	150 335	1 273 745
1910	240 880	1 108 561	1923	223 988	1 150 794
1911	176 530	651 917	1924	134 351	1 107 387
1912	96 673	551 302	1925	197 540	1 421 065
1913	303 643	1 179 684	1926	200 494	1 411 559
1914	348 087	1 293 364	1927(9premiers mois)		1 279 500
1915	194 993	1 091 437			

3° Exportation sur le Japon *(Bulletin Économique de l'Indochine).*

ANNÉES	EXPORTATION SUR LE JAPON (en tonnes)	EXPORTATION SUR LA CHINE MOINS HONG-KONG (en tonnes)
1913	114 282	
1914	98 885	
1917	95 368	
1918	354 436	
1919	205 046	
1920	19 775	1 654
1921	103 722	4 137
1922	50 692	53 104
1923	34 468	94 491
1924	79 648	31 711
1925	252 284	66 615
1926	165 697	517 023

4° Exportation sur Hong-kong *(Bulletin Économique de l'Indochine).*

ANNÉES	QUANTITÉS EXPORTÉES (en tonnes)	ANNÉES	QUANTITÉS EXPORTÉES (en tonnes)
1913	333 669	1920	366 042
1914	304 289	1921	476 746
1915	347 730	1922	397 164
1916	608 142	1923	435 736
1917	551 950	1924	465 110
1918	670 780	1925	316 352
1919	265 578	1926	165 369

LA TEMPÉRATURE DE L'AIR DANS L'ANTARCTIDE AMÉRICAINE

La cause principale de la température étant la durée de l'insolation, nous rappelons au début de cette étude les durées maxima et minima du jour aux diverses latitudes que nous étudions :

Latitude	Durée maximum du jour	Durée minimum du jour
50°	16 h. 18 m.	8 h.
54°	17 h. 4 m.	7 h. 17 m.
60°	18 h. 45 m.	5 h. 45 m.
65°	21 h. 43 m.	3 h. 22 m.
66°	5 jours	2 h. 29 m.
67°	35 jours	0 h. 49 m.
68°	49 jours	30 jours de nuit
69°	60 jours	44 jours —
70°	69 jours	55 jours —
75°	107 jours	94 jours —

La température de l'air dans le Sud de l'Amérique. — Les cartes d'isothermes de la République Argentine montrent que l'isotherme la plus élevée (+ 24°) passe à la latitude de 22°, et la plus basse (+ 5°) traverse la Terre de Feu. En négligeant donc les accidents de l'intérieur du pays, la température diminue de 19° pour une augmentation de 34° de latitude.

L'examen des températures des stations situées sur la côte Est et sur la côte Ouest de l'Amérique révèle des différences intéressantes.

A latitude égale, la température est plus basse sur la côte du Chili que sur la côte de la République Argentine. Ancud, sur la côte occidentale, par 41° 51′ de latitude, a une température annuelle moyenne de 11°,2 ; Patagones, sur la côte orientale, par 41° de latitude, a une température moyenne de 14°,5.

Cette différence de température s'atténue à mesure qu'on avance vers le Sud : aux îles Évangélistes, situées à l'extrémité occidentale du détroit de Magellan, la température moyenne est de 6°,3 ; elle est de 7° au cap Dungeness, situé à la même latitude (52°24′) sur la côte orientale.

D'autre part, la différence entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid est beaucoup plus grande (plus du double) sur la côte orientale que sur la côte occidentale.

Différences entre les températures moyennes de janvier et de juillet : sur la côte occidentale, à Ancud (lat., 41°51′), 7°,7 ; à Point Gallera (lat., 40°), 5°,5 ; aux Évangélistes (lat., 52°24′), 5°,6.

Sur la côte orientale, à Patagones (lat., 41°), 14° ; à Rivadavia (lat., 46°), 13°,3 ; à Santa Cruz (lat., 50°), 15°,3 ; à Pont Gallegos (lat., 52°), 14°,5 ; au cap Dungeness (lat., 52°24′), 10°,8

Ces différences de température entre les côtes occidentale et orientale de l'Amérique du Sud ont pour principale cause les courants marins qui baignent ces côtes.

Le courant du Pacifique austral, qui se dirige de l'Ouest vers l'Est entre le 45e et le 50e degré de latitude, se divise en deux branches auprès de la côte du Chili. La branche du Nord (courant de Humboldt) transporte vers les latitudes septentrionales les eaux plus froides du Sud et abaisse ainsi la température de l'air des stations côtières. (Exemple de Ancud cité plus haut.)

Au Sud du 50e degré, au contraire, les côtes occidentales du Chili et de la Terre de Feu sont baignées par un courant venant du Nord, qui réchaufferait, plutôt qu'il ne refroidirait, les côtes[1].

Les vents qui soufflent du SO à Ancud et à Point Gallera, et du NO aux Évangélistes, ajoutent leur effet à celui des courants.

Sur la côte de la République Argentine, jusque vers Santa Cruz, les effets du courant chaud du Brésil se font sentir et augmentent d'une façon générale la température de la côte. Ainsi s'expliquent les différences citées plus haut entre les deux côtes, l'occidentale baignée par un courant froid, l'orientale par un courant chaud.

D'autre part, tandis que sur la côte du Chili les vents de l'O soufflent de l'Océan et amènent avec eux une grande quantité d'humidité qui contribue à rendre le climat plus égal d'une saison à l'autre, sur les côtes de la République Argentine, les vents de l'O, qui sont aussi les plus fréquents, sont déchargés de leur humidité au passage des Andes, et toute la côte jouit d'un climat relativement sec et d'un ciel clair.

En d'autres termes, le climat des côtes de la République Argentine au Sud du 40e parallèle est plus continental que le climat des côtes correspondantes du Chili.

Sur la Terre de Feu, les valeurs moyennes annuelles de la température ne sont pas très différentes dans les stations où des séries d'observations un peu longues ont été faites.

1. Nous avons donné une preuve de l'existence de cette branche Sud du courant de Humboldt, basée sur nos observations de température de l'eau de mer à bord du *Pourquoi-Pas ?* : l'eau de mer est plus chaude auprès de la Terre de Feu qu'au large dans le Pacifique (*Deuxième expédition antarctique française. Océanographie physique*).

Stations	Latitude	Température annuelle moyenne
Punta Arenas	53°10′	6°,5
Ile des États	54°25′	5°,7
Ile de la Nouvelle-Année	54°35′	5°,0
Ushuaia	54°52′	5°,8
Port Harberton	55°	5°,5
Baie Orange	55°31′	5°,3

Les stations qui ne sont pas situées sur le rivage même de l'océan Atlantique ou de l'océan Pacifique ont un climat plus continental que les autres : température plus chaude en été, plus froide en hiver, ainsi que le montre le tableau suivant qui donne les températures moyennes mensuelles observées à chaque station.

Mois	Punta Arenas	Ushuaia	Harberton	Ile des États	I. de la Nouvelle-Année	Baie Orange
Janvier	11°,2	11°,5	10°,3	9°,2	8°,4	7°,8
Février	10,8	10,1	9,2	8,6	8,0	8,8
Mars	8,9	7,8	7,3	7,7	7,4	5,9
Avril	6,9	5,8	5,7	6,2	5,3	4,8
Mai	4,2	3,0	2,5	4,6	2,3	4,4
Juin	2,3	0,1	0,8	3,0	1,5	2,3
Juillet	1,0	—0,2	0,6	2,6	1,4	3,3
Août	2,6	2,0	2,1	3,0	2,6	3,0
Septembre	4,5	4,6	4,2	3,9	3,8	5,8
Octobre	6,3	6,5	6,2	4,9	5,3	6,0
Novembre	8,7	8,7	8,1	6,8	6,4	6,7
Décembre	10,3	9,4	8,7	8,1	6,9	7,9

La température moyenne annuelle des Falkland, 5°,9, est d'un degré plus faible environ que celle des stations situées à la même latitude (51°41′) sur la côte de la République Argentine :

Santa Cruz (lat., 50°2′) : 8°,5
Port Gallegos (lat., 52°) : 6°,6.

Ce refroidissement des Falkland est dû, à mon avis, au courant froid venant de l'Atlantique, qui remonte jusqu'à ces latitudes au large de l'Amérique, et dont on trouve la preuve dans le nombre considérable d'icebergs qu'on aperçoit autour de ces îles, alors que le rivage même de la République Argentine est baigné, jusqu'à Santa Cruz, par le courant chaud du Brésil.

Le refroidissement des Falkland, par comparaison avec la côte continentale, ne se manifeste qu'en été. Voici, en effet, les températures mensuelles moyennes observées à Santa Cruz, à Port Gallegos et aux Falkland :

STATIONS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Santa Cruz	15,9	14,1	12,0	9,0	4,9	1,2	0,6	3,5	6,1	8,8	12,6	12,9
Port Gallegos	13,7	12,2	9,7	7,0	3,3	—0,2	—0,8	2,0	4,4	7,1	10,2	10,8
Falkland	9,3	9,6	7,8	5,8	4,4	2,9	2,3	3,0	3,8	5,8	7,6	8,7

La différence des températures du mois le plus chaud et du mois le plus froid atteint donc seulement 7° aux Falkland, alors qu'elle dépasse 14° sur la côte voisine de la République Argentine, à la même latitude.

Quoique située sur le même parallèle que la Terre de Feu, la Géorgie du Sud (lat., 54°20′) a une température annuelle moyenne bien inférieure (1°,9). Les températures mensuelles moyennes sont les suivantes :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Géorgie ..	5°,4	5°,6	4°,3	1°,9	0°,3	—1°,4	—2°,0	—1°,2	0°,4	1°,4	3°,2	4°,3

L'influence du courant polaire dont nous venons de parler est encore plus manifeste à la Géorgie du Sud qu'aux Falkland. La Géorgie du Sud est une terre vraiment polaire, entourée de glaces pendant une grande partie de l'année.

Que l'on compare ses températures mensuelles moyennes avec celles de l'île des États, située à peu près à la même latitude et dans une situation géographique analogue. La différence des températures du mois le plus chaud et du mois le plus froid est à peu près la même aux deux stations (7° environ), et en toutes saisons la température de la Géorgie est plus basse de 4° à 5°.

La comparaison des observations faites *simultanément* à Punta Arenas, d'une part, aux Falkland et à la Géorgie, d'autre part, conduit à des conclusions du même ordre.

Entre Punta Arenas et les Falkland, nous obtenons les différences suivantes pour chaque mois (le signe — correspond à une température plus basse à Punta Arenas qu'aux Falkland) :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
3°,3	2°,0	0°,5	0°,8	0°,2	—1°,9	—1°,3	—0°,5	0°,1	2°,2	2°,0	3°,6

On voit que les Falkland jouissent d'un climat beaucoup plus maritime que Punta Arenas, avec un été plus froid et un hiver plus chaud.

La comparaison des températures simultanées à Punta Arenas et à la Géorgie donne les résultats suivants :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
4°,7	4°,5	3°,5	3°,3	2°,3	3°,0	4°,1	3°,4	3°,5	4°,7	3°,3	5°,1

La situation plus continentale de Punta Arenas apparaît aussi, mais moins marquée. Par comparaison avec Punta Arenas, la Géorgie du Sud, quoique plus éloignée des côtes, a un climat plus continental que les Falkland.

Comparaison des températures de l'eau de mer et de l'air. — La figure 1 représente les valeurs moyennes des températures mensuelles de l'eau de mer, comparées aux températures de l'air, pour les trois stations de la baie Orange, de l'île de la Nouvelle-Année et de la Géorgie, situées toutes trois sensiblement à la même latitude.

On voit que la température de l'eau de mer diminue en toutes saisons, à mesure qu'on avance vers l'Est.

D'autre part, à la baie Orange, la température de l'eau de mer présente, en toutes saisons, à peu près le même écart avec la température de l'air, l'eau de mer étant toujours plus chaude. A l'île de la Nouvelle-Année, l'écart est beaucoup plus grand en hiver qu'en été, où les deux courbes sont très voisines l'une de l'autre. A la Géorgie, la température de l'eau de mer est en été plus froide que la température de l'air, et en hiver plus chaude.

En d'autres termes, en été, le voisinage de la mer a pour effet de réchauffer l'atmosphère à la baie Orange, au voisinage du cap Horn, tandis qu'à la Géorgie l'influence de la mer refroidit l'atmosphère.

La température moyenne des stations antarctiques. — Le tableau ci-après donne les températures moyennes des stations d'hivernage des diverses expéditions. Seule, la station des Orcades, où, depuis l'expédition de Bruce en 1903, le gouvernement argentin entretient un observatoire, possède une assez longue série d'observations. Les autres séries ne s'étendent que sur deux ans à Snow Hill, sur une année à peine à Wandel et à Petermann, sur sept mois à l'île Paulet.

La température ne décroît pas régulièrement suivant la latitude. La situation de chaque station relativement à l'Océan voisin, ainsi que l'état de cet Océan modifient dans une large mesure la moyenne de la température. Les observations de Petermann, en 1909, presque continuellement entourée d'eau libre, et de Wandel en 1904, presque continuellement entourée de glaces, donnent un exemple saisissant de cette influence océanique. Les différences entre les températures moyennes du mois le plus chaud et du mois le plus froid sont : 12°,9 aux Orcades, 19°,9 à Snow Hill, 19°,7 à Wandel, 8°,4 à Petermann. Ces

différences, sauf pour Petermann, sont plus fortes que celles qu'on observe en Terre de Feu (fig. 2).

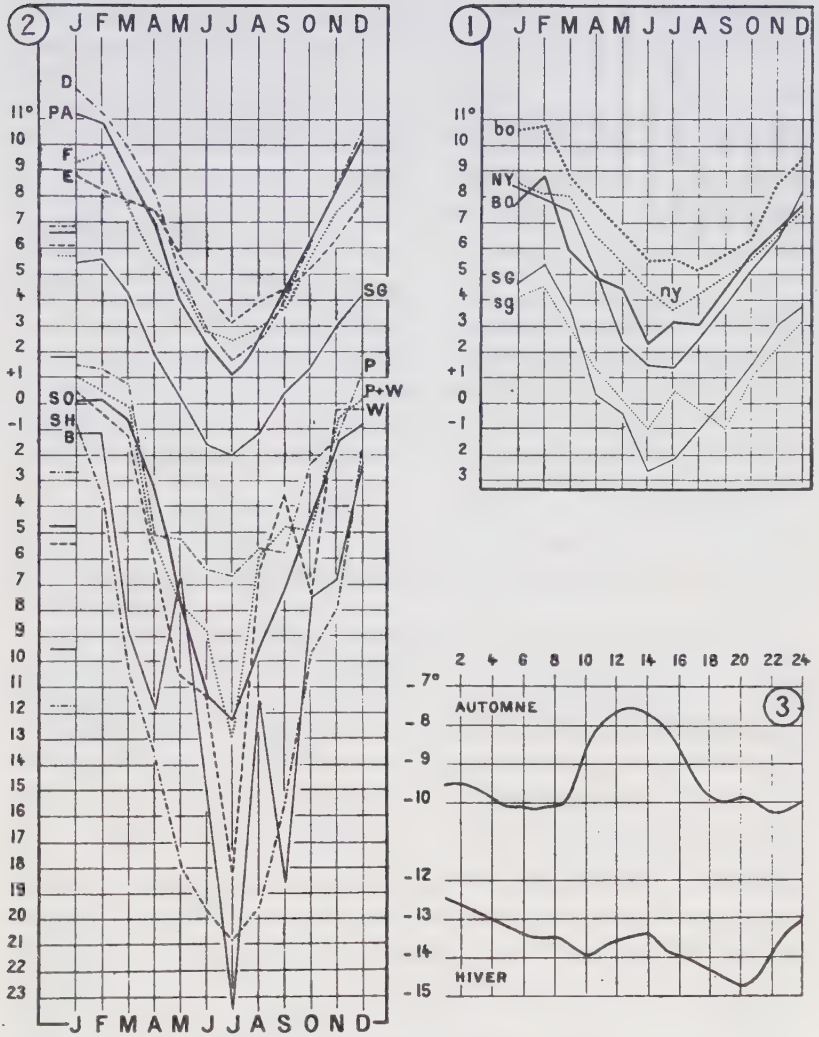
Mois	Orcades Lat. S : 60°44′ Long. O : 44°39′	Snow Hill 64°22′ 57°	Wandel 65°03′ 63°26′	Petermann 65°10′ 64°14′	I. Paulet 63°30′ 56°
Janvier	0°,3	— 0°,9	0°,5	1°,6	
Février	0,5	— 3,6	— 0,4	1,4	
Mars	— 0,2	— 10,3	— 1,2	1,0	
Avril	— 3,4	— 13,8	— 5,2	— 5,0	— 11°,2
Mai	— 8,0	— 18,2	— 10,4	— 5,1	— 15,2
Juin	— 11,3	— 19,7	— 11,2	— 6,5	— 15,9
Juillet	— 12,4	— 20,8	— 19,2	— 6,8	— 13,6
Août	— 9,7	— 19,2	— 6,6	— 5,7	— 12,4
Septembre	— 7,3	— 15,6	— 3,5	— 5,9	— 13,6
Octobre	— 4,4	— 9,5	— 7,4	— 2,4	— 3,3
Novembre	— 1,3	— 8,1	— 0,3	— 1,1	
Décembre	— 0,8	— 2,0	— 0,4	1,0	
Moyenne	— 4,8	— 11,8	— 5,4	— 2,8	

Les variations de la température d'une année à l'autre sont tellement grandes dans l'Antarctique que, pour avoir une notion plus exacte des températures normales, il faut comparer les observations faites simultanément. Punta Arenas et les Orcades, où les séries d'observations sont assez longues, peuvent servir de bases à ces comparaisons.

Le tableau suivant donne les différences entre les températures moyennes mensuelles simultanées observées à Punta Arenas et à la station indiquée dans la première colonne :

Stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
Orcades	9,4	9,4	8,4	7,6	8,7	10,0	12,6	9,9	9,1	8,8	9,0	8,5	9,3
Snow Hill	13,0	14,4	19,6	21,7	23,1	20,9	21,5	18,7	19,3	16,6	16,7	13,9	17,8
Wandel	12,6	12,2	10,1	12,9	13,9	13,7	18,1	9,8	8,5	14,4	9,7	12,9	12,4
Petermann		8,2	6,9	10,6	7,5	7,0	8,0	6,7	9,4	8,8	8,5		7,0

Entre les Orcades et les autres stations antarctiques, on a les différences suivantes (le signe — correspond aux températures des Orcades, plus froides que celles de la station envisagée) :



La température dans différentes stations de l'Antarctide américaine

1. Température de l'eau de mer comparée à la température de l'air. — Les traits pleins correspondent à la température de l'air, les traits pointillés à la température de la mer.

2. Variation annuelle de la température de l'air.

B, *Belgica* ; BO, Baie Orange ; D, Dungeness ; E, Ile des États ; F, Falkland ; NY, Ile de la Nouvelle-Année ; P, Petermann ; PA, Punta Arenas ; P + W, Moyenne de Petermann et de Wandel ; SG, Géorgie du Sud ; SH, Snow Hill ; SO, Orcades du Sud ; W, Wandel.

3. Variation diurne de la température à l'île Petermann les jours de beau temps.

STATIONS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Snow Hill...				7,9	11,1	8,8	8,9	8,4	6,7	3,6		
Wandel	0,8	1,4	1,3	—1,5	2,7	5,3	—4,1	—2,9	—0,2	—0,2	—1,4	—1,0
Petermann .		—0,7	—1,3	—1,5	—4,3	—3,7	—5,4	—0,9	—1,6	0,0		
Ile Paulet . .				4,9	6,9	3,4	5,2	5,0	3,3	0,5		

De ces comparaisons, on peut déduire les résultats généraux suivants sur les valeurs normales de la température.

En été (décembre, janvier, février) : Punta Arenas, 10°,5 ; Orcades, 1° ; île Paulet, 0° ; Snow Hill, — 2° ; Wandel-Petermann, 1°.

On peut ajouter l'île Déception (lat., 63° S ; long., 63° O), dans les Shetland du Sud, où nous avons fait vingt-huit jours d'observations en été, dont la moyenne fut 1°.

En hiver (juin, juillet, août) : Punta Arenas, 2° ; Orcades, — 9°,5 île Paulet, — 14° ; Snow Hill, — 18° ; Wandel-Petermann, — 8°.

Il ne faut évidemment prendre les valeurs ci-dessus qu'à 1° ou 2° près.

D'autre part on peut remarquer qu'en été la température de l'air diffère assez peu dans l'Antarctique d'une station à l'autre ou d'une année à l'autre. Cette température, voisine de 0 à 1° ou 2° près, est fortement influencée en cette saison par le voisinage de l'Océan, alors à peu près libre de glace, et dont la température est elle-même voisine de 0. La neige ou la glace, qui ne cessent de recouvrir les terres, empêchent l'insolation de faire monter le thermomètre très au-dessus du point de fusion de la glace.

En hiver, au contraire, l'Océan recouvert de glaces n'apporte qu'un élément modérateur atténué aux températures, et la température propre de l'eau de mer, toujours voisine du point de congélation, n'a qu'une influence minima sur le climat. C'est en cette saison que les différences de température sont considérables entre stations voisines et entre années successives, suivant l'état des glaces marines.

Enfin, à latitude égale, les stations qui sont situées sur le bord de la mer de Weddell ont des températures beaucoup plus froides que celles qui sont situées à l'Ouest de la Terre de Graham. La circulation atmosphérique, nous le verrons dans une étude ultérieure, rend compte de ces contrastes, autant que l'état des glaces marines.

La température des stations mobiles. — Dans le réseau des stations fixes que nous venons d'étudier, nous pouvons intercaler les observations faites aux stations mobiles, à bord des navires d'exploration.

Les plus importantes de ces stations mobiles sont la *Belgica*, qui a dérivé pendant une année entière dans les glaces de la mer de Bellingshausen, et le *Deutschland*, qui a séjourné dans la mer de Weddell pendant aussi une année.

Les observations de la *Belgica*, prises dans la mer de Bellingshausen par des positions variant en latitude de 70°4′ S à 71°13′ S et en longitude de 81°40′ O à 99°27′ O, c'est-à-dire par une position moyenne de 70°35′ S et 87°22′ O, donnent les températures mensuelles moyennes suivantes :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
−1°,7	−1°,1	−8°,9	−11°,9	−6°,5	−15°,5	−23°,7	−11°,3	−18°,6	−7°,8	−6°,9	−2°,3	−9°,6

La comparaison avec les observations faites simultanément à Punta Arenas donne les résultats suivants :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
11°,5	12°,7	16°,6	18°,9	10°,4	17°,9	25°,9	17°,2	25°,2	10°,7	13°,9	11°,5	17°,0

L'irrégularité des températures d'un mois à l'autre pendant la saison froide, irrégularité toute locale qui n'affecte nullement Punta Arenas, provient évidemment des variations de distance de l'Océan libre de glace.

Dans la mer de Weddell, les observations du *Deutschland* donnent les moyennes reproduites dans le tableau suivant, qui indique les positions moyennes correspondantes du *Deutschland*. La dernière colonne du tableau donne les différences avec les observations simultanées de Punta Arenas.

Mois	Latitude	Longitude	Température moyenne	Différence avec Punta Arenas
Janvier	72°,17′	28°,27′	— 2°,2	14°,7
Février	77,45	34,40	— 6,3	16,1
Mars	73, 9	34,12	— 10,4	19,8
Avril	72,17	39,31	— 16,0	24,8
Mai	71,51	42,22	— 22,3	26,0
Juin	70,33	43,12	— 25,9	28,8
Juillet	69,5	44,23	— 25,9	29,1
Août	66,12	43,22	— 23,1	25,1
Septembre	65,37	40, 5	— 12,9	17,2
Octobre	64,56	37,12	— 10,2	17,7
Novembre	63,53	37, 1	— 6,8	12,8
Décembre	62,24	36,51	— 2,5	12,7

Comparées aux observations de la *Belgica*, les observations du *Deutschland* montrent que le climat de la mer de Weddell est plus froid que celui de la mer de Bellingshausen.

En été, on peut admettre que l'isotherme de — 1°,5 passe dans la

mer de Bellingshausen vers 70° de latitude, tandis que la température moyenne de l'été est inférieure à — 2° dans toute la mer de Weddell. En hiver, la température dans la mer de Bellingshausen, par 70° de latitude, atteint — 23° ; dans la mer de Weddell à la même latitude, la température moyenne est, en hiver, de — 25°.

Enfin, la comparaison des observations de Punta Arenas avec celles de la *Belgica* et du *Deutschland* montre que la différence des températures varie du simple au double entre l'été et l'hiver. S'il est donc vrai que l'été dans l'Antarctique est très froid, puisque sa température n'atteint pas toujours zéro, il n'en est pas moins vrai que, comparé aux stations de la Terre de Feu, l'hiver antarctique est encore beaucoup plus froid que ne l'est l'été. La différence des températures entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid a atteint 22°,5 sur la *Belgica* et 23°,7 sur le *Deutschland*.

La variation de la température dans l'Antarctique. — Les valeurs moyennes mensuelles et annuelles de la température ne suffisent pas à caractériser un climat au point de vue thermique, il faut considérer de quelle façon varie la température.

Pour cela, nous étudierons d'abord la variation diurne, c'est-à-dire la variation obtenue en prenant la moyenne des vingt-quatre observations horaires, puis l'amplitude diurne, c'est-à-dire la différence entre le maximum et le minimum de température de chaque jour.

L'amplitude mensuelle, la variabilité de la température, les valeurs extrêmes compléteront ce tableau des températures de l'air.

La variation diurne de la température. — D'une façon générale, la variation diurne de la température décroît régulièrement de l'équateur au pôle, où elle doit être nulle. Les observations faites dans l'Antarctide américaine, comparées à celles de la République Argentine, confirment bien ce résultat :

Stations	Latitude	Variation diurne de la température		
		Été	Hiver	Année
Tucuman	27°	9°,8	11°,7	10°,4
Cordoba	31	11,7	12,2	11,7
Buenos Aires	34	9,9	6,5	8,1
Santa Cruz	50	8,7	4,3	7,1
Ile des États	54,25	3,8	0,8	2,2
Ushuaia	54,52	5,5	3,2	4,7
Orcades	60,44	1,2	0,5	0,8
Snow Hill	64,22	4,2	0,7	2,5
Wandel	65,03	1,8	1,5	1,6
Petermann	65,10	1,9	0,8	1,5
Belgica	70,35	2,1	0,4	1,8

Nous avons montré (*C. R. Acad. Sc.*, 2 novembre 1920) que, si l'on considère à part les jours de beau temps, la variation diurne de la température présente une particularité intéressante : en outre du maximum ordinaire, qui s'observe aux environs de midi, il existe un maximum secondaire aux environs de minuit. Cette allure particulière de la variation diurne est très nette pendant l'hiver, elle est encore marquée en automne, elle est très atténuée et disparaît en été et au printemps.

Voici, par exemple, la variation diurne de la température à l'île Petermann, les jours où la nébulosité est inférieure à 5 (toutes les températures sont au-dessous de zéro) :

	1	2	3	4	5	6	7	8
Automne (9 jours)	9,64	9,62	9,72	9,97	10,15	10,12	10,15	10,13
Hiver (15 jours)	12,56	12,64	12,77	12,99	13,05	13,34	13,50	13,49
	9	10	11	12	13	14	15	16
Automne	9,82	8,70	8,03	7,59	7,50	7,57	8,04	8,72
Hiver	13,66	13,93	13,65	13,49	13,45	13,39	13,83	13,93
	17	18	19	20	21	22	23	24
Automne	9,35	9,80	9,94	9,82	10,07	10,32	10,24	10,02
Hiver	14,21	14,48	14,52	14,63	14,41	13,97	13,35	13,05

En automne, le maximum de température principal a lieu vers 13 h. et le maximum secondaire vers 2 h. du matin. Les deux minima ont lieu vers 7 h. et 22 h.

En hiver, c'est la nuit, vers 1 h. du matin, qu'a lieu le maximum principal ; le maximum de la journée est très peu marqué vers 13 h. Les deux minima ont lieu vers 10 h. et vers 20 h. En hiver, il fait moins froid pendant la nuit que pendant le jour : la hausse nocturne de température dépasse en moyenne 1°, et atteint parfois 4° (fig. 3).

La variation des éléments météorologiques pendant les jours considérés ne paraît pas en relation avec cette variation particulière de la température. La pression barométrique présente la variation habituelle de ces régions antarctiques, avec un minimum dans la matinée et un maximum l'après-midi. La vitesse du vent est irrégulière, et on n'observe pas de prédominance des vents du secteur Nord,

qui pourraient causer une hausse de la température pendant la nuit.

L'étude que nous avons faite des observations d'autres expéditions antarctiques a confirmé la variation diurne de la température observée à l'île Petermann les jours de beau temps ; il s'agit là, à notre avis, d'un phénomène général pour l'Antarctique, et sans doute pour les régions polaires : pendant l'hiver, tandis que le Soleil est au-dessous de l'horizon, on observe, les jours de beau temps, une hausse de température pendant les heures qui correspondent à la nuit.

Amplitude diurne de la température. — La variation diurne moyenne ne donne qu'une idée très vague de la variation réelle de la température au cours de la journée. Et on aurait une idée très fausse du climat de l'Antarctique, si l'on supposait qu'en hiver la température chaque jour ne varie pas de plus d'un degré.

L'amplitude diurne, qui est la différence entre le maximum et le minimum de température de chaque jour, fournit à ce sujet des indications intéressantes.

Le tableau suivant donne les moyennes de ces amplitudes diurnes pour chaque mois :

Mois	Buenos Aires	Santa Cruz	Ushuaia	Orcades	Snow Hill	Peter-mann	Belgica
Janvier	11°,6	15°,9	9°,1	3°,3	3°,9	2°,7	5°,0
Février	12,0	14,4	8,9	3,4	5,2	4,4	2,7
Mars	10,4	14,0	9,7	4,0	6,0	4,5	6,3
Avril	10,0	11,8	8,5	4,9	8,7	4,8	8,0
Mai	9,4	8,8	8,2	7,1	9,1	4,5	8,8
Juin	8,0	7,8	8,4	8,3	10,2	5,8	11,7
Juillet	8,1	8,1	8,4	9,5	10,0	6,4	8,8
Août	8,8	7,7	8,7	8,7	12,0	7,1	12,0
Septembre .	9,0	11,6	8,7	7,7	9,2	6,3	9,2
Octobre	10,3	11,5	9,3	5,7	9,0	7,6	7,6
Novembre..	12,2	14,7	9,9	3,7	4,9	8,1	7,7
Décembre ..	13,0	12,8	9,3	3,4	5,3	2,9	5,0
Année	10,1	11,6	8,9	5,8	7,8	5,5	7,6

On voit que les amplitudes diurnes sont assez grandes dans l'Antarctique, et on remarque que leur variation annuelle est inverse de celle qu'on observe dans les latitudes tempérées de l'Amérique du Sud.

A Buenos Aires, l'amplitude diurne de la température est maximum en été, minimum en hiver ; dans l'Antarctique, l'amplitude diurne est maximum en hiver et minimum en été ; au voisinage du cap Horn, l'amplitude diurne varie peu au cours de l'année.

Les amplitudes diurnes de la température sont souvent considérables dans l'Antarctique : à Snow Hill, on a observé une amplitude de 33°,9 un jour de juillet, et, en deux ans, on a compté seize jours d'amplitude supérieure à 20°. Aux Orcades, l'amplitude diurne maxi-

mum en huit ans a été 26°,8, et des amplitudes supérieures à 20° s'observent chaque année. A Petermann, l'amplitude diurne maxima observée a été de 18°,6 en juillet, et nous avons observé neuf fois des amplitudes diurnes supérieures à 15°.

On a observé des variations de température de plus de 20° *en une heure* : par exemple à Snow Hill, le 8 mai 1903, la température est passée de — 0°,8 à — 21°,5 entre 18 h. 45 m. et 19 h. 45 m.

Variabilité de la température. — Une autre donnée qui permet d'apprécier le caractère d'un climat est la variabilité de la température, qui est, par définition, la différence entre les températures moyennes de deux jours consécutifs.

La variabilité de la température est moindre dans les stations maritimes que dans les stations continentales ; elle diminue lorsque l'humidité de l'air augmente ; elle est en relation avec la fréquence des dépressions barométriques, car les changements de direction du vent ont une influence directe sur la température.

Le tableau suivant donne, d'après Mr Mossmann, la valeur de la variabilité de la température dans quelques stations de la région considérée :

Stations	Été	Hiver	Année
Falkland	1°,2	1°,2	1°,2
Ushuaia	2,0	2,0	1,9
Ile Nouvelle-Année	1,1	1,5	1,3
Baie Orange	2,0	1,7	1,7
Géorgie	1,7	2,4	2,1
Orcades	0,8	5,1	3,0
Snow Hill	1,1	4,4	3,1
Belgica	1,1	5,2	3,3

Aux Falkland, la variabilité ne dépasse pas 6°.

A la Géorgie, elle atteint 12°, et on observe par an douze fois des variabilités supérieures à 8°.

Aux Orcades, quarante-cinq fois par an la variabilité est supérieure à 8°, avec un maximum de 19°.

A Snow Hill, trente-trois fois par an la variabilité est supérieure à 8°, avec un maximum de 22°.

A Wandel, les variabilités supérieures à 8° n'ont été observées que dix-neuf fois en une année, et neuf fois seulement à Petermann. La variabilité maximum observée à ces deux stations est de 15°. Sur le *Belgica*, en une année, on a observé cinquante-cinq fois une variabilité supérieure à 8°, avec un maximum de 21°.

A titre de comparaison, la variabilité à Verkhoyansk en Sibérie, la station continentale par excellence, est en moyenne de 4°,8, avec maximum de 29°.

Amplitude mensuelle de la température. — Valeurs extrêmes. — Pour terminer ce tableau général des températures de l'air dans l'Antarctide américaine, nous donnons ci-après les valeurs extrêmes obtenues chaque mois :

Mois	Punta Arenas		Ile des États		Ushuaia		Port Harberton	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Janvier ...	29°,9	— 3°,4	18°,6	2°,4	27°,0	— 1°,0	27°,2	— 0°,5
Février ...	26,0	— 2,4	19,0	2,2	26,2	— 1,2	29,4	— 1,5
Mars.....	24,0	— 4,3	17,4	— 1,2	22,2	— 2,6	24,0	— 3,0
Avril	17,8	— 5,0	16,8	— 2,5	18,2	— 6,0	19,2	— 5,8
Mai.....	17,2	— 9,0	11,3	— 3,5	15,0	— 20,2	17,5	— 12,0
Juin	11,3	— 11,8	9,5	— 7,0	14,0	— 18,2	13,0	— 10,5
Juillet	10,5	— 11,0	9,0	— 7,8	12,0	— 19,6	12,2	— 13,0
Août	18,5	— 9,5	8,6	— 10,0	14,8	— 13,0	14,2	— 7,5
Septembre.	15,2	— 7,5	12,2	— 9,4	16,3	— 8,0	15,5	— 6,0
Octobre ...	18,8	— 3,9	15,0	— 2,2	21,2	— 4,2	20,6	— 4,5
Novembre .	21,8	— 4,9	15,2	— 0,2	23,0	— 2,8	23,5	— 3,0
Décembre .	23,7	— 5,0	17,9	1,6	26,8	— 3,0	25,0	— 1,5
Année	29,9	— 11,8	19,0	— 10,0	27,0	— 20,2	29,4	— 13,0

Mois	Orcades		Snow Hill		Wandel		Petermann		Belgica	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Janvier	6,9	— 7,0	5,6	— 5,7	4,0	— 2,6	4,8	— 0,8	1,8	— 8,4
Février.....	8,8	— 6,0	2,9	—14,5	5,9	— 7,3	8,1	— 4,8	1,1	— 9,8
Mars	8,5	—13,6	7,8	—20,5	5,0	— 7,5	8,6	— 3,9	—0,6	—20,3
Avril	6,5	—22,3	7,9	—28,5	6,0	—13,8	3,9	—17,2	—0,6	—26,5
Mai.....	8,2	—28,3	7,2	—30,7	—0,4	—22,2	3,6	—15,8	0,8	—25,2
Juin	5,3	—32,8	4,2	—35,8	4,0	—25,2	2,0	—16,5	0,0	—31,2
Juillet	2,4	—33,9	4,1	—34,8	—2,5	—34,0	3,7	—23,9	—1,1	—37,1
Août.....	4,3	—40,1	9,3	—41,4	1,0	—25,5	3,6	—22,1	0,3	—29,8
Septembre ...	6,3	—32,1	7,6	—34,9	2,2	—13,2	4,2	—20,8	0,9	—43,1
Octobre	5,6	—31,2	7,1	—25,7	4,0	—19,2	6,4	—17,7	0,8	—26,3
Novembre ...	6,2	—13,1	7,7	—17,0	4,8	— 6,0	6,2	—15,4	1,0	—21,4
Décembre ...	5,7	— 6,7	3,0	— 9,8	4,5	— 4,7	5,0	— 1,1	2,5	—14,8
Année	8,8	—40,1	9,3	—41,4	6,0	—34,0	8,6	—23,9	2,5	—43,1

Ces tableaux, plus encore que ceux des températures moyennes, montrent à quel point varie la température de l'air entre la pointe extrême de l'Amérique et l'Antarctique, pour une différence de latitude d'une dizaine de degrés seulement.

Les observations de la Terre de Feu montrent qu'il suffit d'un petit éloignement de l'Océan pour donner à un climat un caractère très continental (comparer Punta Arenas et Ushuaia à l'île des États).

Les maxima extrêmes de la Terre de Feu ne dépassent pas les maxima de l'Antarctique autant que les minima de l'Antarctique dépassent les minima de la Terre de Feu. De là encore nous pouvons conclure que, s'il est bien vrai que les étés antarctiques sont très froids, par rapport à ceux de la Terre de Feu, les hivers antarctiques sont encore plus froids.

On peut remarquer aussi qu'en toutes saisons dans l'Antarctique le thermomètre monte au-dessus de zéro, et que les maxima ne diffèrent pas beaucoup d'un mois à l'autre. Il est assez curieux aussi de constater que, pendant la saison froide, il n'y a que quelques degrés de différence entre les maxima absolus de la Terre de Feu et ceux de la Terre de Graham.

L'amplitude mensuelle est plus forte en Terre de Feu en été qu'en hiver, mais elle reste en toutes saisons supérieure à 20°. L'amplitude mensuelle dans l'Antarctique est beaucoup plus forte en hiver qu'en été ; dans cette dernière saison, elle est très faible, d'une dizaine de degrés à peine. Autrement dit, le climat de la Terre de Feu a des caractères continentaux plus accusés en été qu'en hiver ; alors que c'est l'inverse dans l'Antarctique.

Enfin les températures extrêmes observées dans l'Antarctide américaine mettent aussi en relief les différences considérables qui existent entre les deux versants de la Terre de Graham : les côtes qui font face à la mer de Weddell, prise dans les glaces pendant une grande partie de l'année, ont un climat beaucoup plus rude que les côtes qui font face à la mer de Bellingshausen, où la mer libre est presque toujours en vue. La température minima de — 23°,9, observée à Petermann, est tout à fait caractéristique.

J. Rouch,
Capitaine de frégate.

NOTES ET COMPTES RENDUS

OBSERVATIONS SUR LE NIVEAU MOYEN DES MERS

Les *Annales de Géographie* ont déjà fait connaître succinctement les résultats d'études entreprises dans les eaux de New York [1], en vue de vérifier la théorie de l'auteur, suivant laquelle, le long d'une côte irrégulière, le niveau moyen de la mer est une surface irrégulière qui varie avec les changements qui interviennent dans la forme du rivage. Ces études entreprises sous la direction de la Section de Géologie et Géographie du National Research Council, ont été récemment complétées, grâce à la collaboration de plusieurs services, et plus particulièrement de l'U. S. Coast and Geodetic Survey.

Nous publierons prochainement un rapport détaillé sur ces études, notamment sur les observations précises de marées réunies par Mr Paul Shureman, du Coast and Geodetic Survey, qui pourront servir de comparaison pour les observations ultérieures.

J'insisterai simplement dans cette note sur les observations faites aux abords immédiats de New York, dans Jamaica Bay, sur la côte orientale de Long Island, et à Fort Hamilton, dans le détroit qui sépare la Lower Bay de l'Upper Bay où débouche l'Hudson. Ces résultats sont les suivants :

a) L'amplitude de la marée est plus forte dans Jamaica Bay qu'à Fort Hamilton.

b) Le niveau moyen des trois stations de Jamaica Bay est supérieur à celui de Fort Hamilton.

c) Dans la baie même, le plan du niveau moyen de la mer n'est pas régulier : il est plus élevé à la station du Nord-Est qu'aux stations du Sud et de l'Ouest.

d) Les observations des marées, à Fort Hamilton, n'indiquent, pour une période de plus de trente-cinq ans, aucun changement appréciable dans le niveau de la mer.

Envisageons maintenant la signification de ces résultats.

Jamaica Bay a été choisie pour ces observations de marée, parce qu'on supposait que la largeur et la profondeur du chenal permettaient au flot de marée de pénétrer librement et que les dimensions relativement réduites de la baie, jointes au fait qu'elle est en grande partie occupée par des marais et des dépôts vaseux, empêchaient les eaux montantes de s'étendre au loin. On ne s'attendait donc pas à trouver là les conditions extrêmes qui se rencontrent lorsqu'un chenal étroit et peu profond communique avec une baie ou une lagune étendue et profonde, déterminant ainsi une très faible amplitude des marées et relevant le niveau moyen de la mer à l'intérieur de la baie. Le fait que l'amplitude des marées est plus forte dans Jamaica Bay qu'à Fort Hamilton indique suffisamment que la marée pénètre dans la baie et en sort

1. *Recherches sur les lignes de rivage de l'océan Atlantique* (*Ann. de Géogr.*, XXXVI, mars 1927, p. 176-180). — *Les variations du niveau de la mer et les modifications de la ligne de rivage* (*Ann. de Géogr.*, XXXVII, janvier 1928, p. 25-34).

avec une grande facilité. Il y a là également des conditions moyennes plutôt qu'extrêmes, favorables aux variations de la hauteur du niveau moyen de la mer. Enfin, si la marée s'élève davantage dans Jamaica Bay qu'à Fort Hamilton, elle s'y abaisse davantage aussi, ce qui prouve que le reflux n'est pas entravé par un rétrécissement trop considérable de la partie inférieure du chenal.

Mais d'autres causes peuvent intervenir aussi pour expliquer la différence d'altitude des marées entre Jamaica Bay et Fort Hamilton. La baie reçoit un apport d'eau douce provenant des terres voisines, bien qu'elle ait été choisie parce qu'on supposait que cet apport ne pouvait être que peu considérable. Le niveau de la mer peut être légèrement exhaussé à l'intérieur de la baie, parce qu'une partie de ces eaux douces y sont retenues et parce que leur densité est plus faible que celle des eaux salées. Les vents d'Ouest ont, dans cette région, une intensité moyenne plus forte que les vents d'Est. Par suite de la forme et de la direction de l'ouverture de Jamaica Bay, ils contribuent à chasser l'eau dans la baie et à l'y maintenir, alors que leur action est moins marquée à Fort Hamilton. De même que la forme du chenal d'accès, celle des chenaux, des hauts-fonds, des rivages des îles et du continent peut aussi, à l'intérieur de la baie, avoir une influence. Aucun de ces facteurs n'exerce une action considérable dans la région de Jamaica Bay ; mais ils peuvent jouer chacun un rôle secondaire. Les différences constatées dans le niveau moyen de la mer sont donc vraisemblablement les résultantes d'une combinaison de causes dont chacune n'a qu'une action très limitée par suite de l'influence des conditions que présente la région.

D'après la forme de Jamaica Bay et de ses abords, on avait prévu que les anomalies observées seraient « très petites ». On supposait qu'elles n'atteindraient peut-être pas un pouce [1]. En fait, à l'une des stations de la baie, la différence a atteint 2,04 pouces, et aux deux autres, elle a été respectivement de 0,72 et de 0,84 pouces, en prenant pour point de comparaison le niveau moyen de la mer à Fort Hamilton. Le fait que les valeurs prévues ont été atteintes ou dépassées confirme une fois de plus que les déformations du niveau moyen de la mer peuvent, sans crainte d'erreur, être prévues en tenant compte de la forme du rivage. On peut admettre, sans crainte d'erreur, que des déformations beaucoup plus fortes du niveau moyen de la mer doivent exister en plusieurs points de nos côtes, et prévoir l'existence de déformations appréciables, quoique plus petites, dans certaines baies et dans certains ports largement ouverts du côté de la mer.

Il n'est pas surprenant de constater que le niveau de la mer varie de plus d'un pouce à l'intérieur de Jamaica Bay. Le niveau plus élevé de la station du Nord-Est (North Channel Bridge) peut provenir d'un relèvement dû aux vents d'Ouest. Il peut provenir aussi du peu de profondeur en ce point ou de la forme des chenaux de marée avoisinants. Les principes qui s'appliquent aux déformations du niveau moyen de la mer par le dessin général des rivages s'appliquent aussi, dans une mesure proportionnelle, aux déformations causées par des accidents moins importants, à l'intérieur d'une baie.

1. La valeur du pouce (*inch*) est de 0 m. 025.

La longue série d'observations des marées à Fort Hamilton présente un intérêt tout particulier. Elles portent sur une période de trente-cinq ans (1893 à 1927 inclusivement).

Ces tableaux ne fournissent aucune preuve d'un changement progressif dans le niveau général de la mer ou de la terre. Les variations qui correspondent à des périodes de quatre ou de neuf ans rentrent toutes dans le cadre des variations normales dues à des causes astronomiques ou météorologiques. Un relèvement plus ou moins constant du niveau de la mer de 1912 à 1919 a été suivi d'un abaissement plus ou moins régulier de 1919 à 1926. La position moyenne du niveau moyen de la mer pendant les cinq premières années de la période de trente ans comprise entre 1898 et 1927 ne diffère de celle des cinq dernières années que de 0,01 pied, soit un peu plus d'un dixième de pouce (2 millimètres et demi). Rien, manifestement, ne révèle jusqu'à présent dans les observations faites à Fort Hamilton un relèvement progressif du niveau général de la mer ou un affaissement progressif du continent.

Si, au cours des années à venir, le niveau moyen de la mer en un point déterminé se relevait, il serait nécessaire, avant d'admettre un relèvement général du niveau de la mer ou un affaissement du continent, d'examiner si le changement ne pourrait pas être tout à fait local et provenir de changements qui se seraient produits dans le port ou sur les rivages voisins. Il serait, dans ce cas, nécessaire d'étudier les modifications passées et futures à Coney Island, à Rockaway Beach et à Sandy Hook, et peut-être en d'autres points de la côte de la Lower Bay. Il faudrait étudier les conséquences des modifications artificielles de la Lower Bay et de l'Upper Bay et des eaux avoisinantes, y compris le dragage des chenaux, la construction des jetées, la déviation des courants par les môles et les quais, le comblement de portions du port, etc. ; il faudrait envisager les changements possibles dans le volume des eaux douces apportées par l'Hudson et par d'autres rivières, ainsi que tous les facteurs qui pourraient influer localement sur le niveau de la mer. Le moment sera venu de faire cette étude quand nous aurons trouvé au préalable, dans les observations des marées, des indications sur les changements de niveau qui ne pourraient s'expliquer par des causes astronomiques ou météorologiques.

DOUGLAS JOHNSON.

LES CHEMINS DE FER ALLEMANDS

Les rapports de Mr LEVERVE, Commissaire des chemins de fer allemands à la *Commission des réparations*, donnent sur la situation et l'activité de la *Reichsbahn* des renseignements variés [1], que nous compléterons d'après d'autres lectures.

1. *Revue générale des chemins de fer*, février 1926, p. 125-142 ; septembre 1926, p. 209-220 ; mars 1927, p. 219-252 ; septembre 1927, p. 276-298 ; septembre 1928, et mars 1929, p. 196-209.

Le trafic, les tarifs voyageurs. — Pour les dix premiers mois de 1928, les recettes du trafic accusent par rapport aux mois correspondants de 1927 et 1926 des accroissements de 5,6 et 9,8 p. 100 pour les voyageurs, de 1,3 et 19,1 p. 100 pour les marchandises. On peut évaluer le tonnage transporté à 440 millions de tonnes en 1928, contre 434 en 1927, 301 en 1926, 373 en 1925 ; le *tonnage kilométrique* à 66 milliards, contre 64,9 milliards en 1927, 55,9 milliards en 1925.

Par rapport à 1913, dans les frontières actuelles de l'Allemagne, le tonnage kilométrique marque une augmentation de 28 p. 100[1]. Cependant, les transports de charbon sont assez peu développés, en raison de l'utilisation plus rationnelle de ce combustible et de l'emploi plus généralisé des combustibles liquides et de l'électricité. De 1927 à 1928, l'accroissement du trafic a été faible. Mais il ne faut pas oublier que 1927 fut une année de progrès économiques extraordinaires, après laquelle un ralentissement était inévitable.

Les trains de marchandises ont parcouru 218 millions de kilomètres[2] en 1926, contre 206 en 1925, 241 en 1913. En 1926, le nombre des tonnes par kilomètres avait augmenté de 9,3 p. 100 par rapport à l'avant-guerre, celui des trains avait diminué de 5,45 p. 100, preuve décisive des économies obtenues par l'emploi de machines plus puissantes et de trains moins nombreux et plus lourds. Pour les voyageurs, une même politique a été suivie avec succès.

En 1928, le trafic voyageurs a atteint, pour 2 milliards de personnes transportées (1 576 000 en 1913, 2 107 270 en 1925, 1 819 412 en 1926, 1 909 236 en 1927, 700 à 800 millions en France), près de 48 milliards de voyageurs par kilomètre[3], soit 5 p. 100 de plus qu'en 1927 et 30 p. 100 de plus qu'en 1913. Cependant le parcours kilométrique des trains de voyageurs représente, en 1927, une diminution de 14,7 p. 100 sur le chiffre de 1913 (420 millions en 1913, 327 en 1925, 346 en 1926).

Amélioration des horaires. — Surtout, la Compagnie, tout en évitant le plus possible les créations de trains inutiles, a perfectionné les horaires, devenus très médiocres après la Guerre.

En particulier, en 1928 et 1929, un grand pas a été fait vers le retour aux vitesses d'avant-guerre. Le tableau qui suit donne une idée de cet effort et montre les progrès réalisés depuis 1921.

Pour 12 lignes principales sur 16, les vitesses d'avant-guerre sont dépassées. Les trains allemands sont devenus les plus rapides du continent européen après ceux de la France. Les meilleurs *Fernschnellzug* atteignent les moyennes suivantes : 90 km. 5 à l'heure de Hanovre à Hanim ; 80 km. 7 de Berlin à Hambourg ; 84 km. 6 de Berlin à Hanovre.

1. En France, en 1927, sans compter l'Alsace-Lorraine, 230 millions de tonnes en petite vitesse et 34 milliards de tonnes-kilométriques.

2. Parcours total des trains (voyageurs et marchandises), en 1927 : France, 385 millions de km. ; Allemagne, sans doute quelques 600 millions de km.

3. En France, en 1927, non compris l'Alsace-Lorraine, 24 milliards de voyageurs par kilomètre.

Lignes	Durée du parcours du train le plus rapide		
	en Octobre 1913	en Juin 1921	en Octobre 1929
Berlin-Cologne	7h56	9h57	7h10
Berlin-Hambourg	3,14	4,28	3,15
Berlin-Francfort	7,08	9,24	6,57
Berlin-Breslau	4,05	3,42	4,02
Berlin-Munich par Halle-Nuremberg	8,41	12,09	9
Berlin - Munich, par Leipzig - Hof-Ratisbonne	10,23	12,07	10,32
Berlin-Sassnitz (Stockholm)	5,14	5,08	5,03
Cologne-Munich	9,46	13,30	9,15
Cologne-Hambourg	6,57	8,40	6,26
Berlin-Rheine (Londres)[1]	6,20	7,29	6,03
Cologne-Bâle[2]	7,51 8,01		7,14
Francfort-Hambourg	8,15	10,03	7,37
Karlsruhe-Salzbourg (Paris-Vienne)	7,29 (luxe) 7,57	9,03 (luxe)	7,38 (luxe) 7,36
Berlin-Dirchaut (vers la Prusse orientale)	5,19	7,15	6,05

Électrification. — 1 550 km. de voies, en chiffres ronds, étaient électrifiés en 1928[3], comprenant 700 km. autour de Munich (en particulier Munich-Ratisbonne, Munich à la frontière tyrolienne, Munich-Rosenheim et Freilassing (Vienne) ; 350 en Silésie (lignes de montagne), 200 km. entre Halle, Leipzig et Magdebourg ; 240 km. dans la banlieue de Berlin.

En 1928, le bruit courait que l'électrification avait donné des résultats financiers remarquables et qu'on allait l'étendre à plusieurs milliers de km. de lignes, en particulier aux grandes artères Munich-Berlin, Munich-Karlsruhe, Cologne-Bâle.

Rumeurs sans doute prématurées, car, en 1929, on ne parle plus d'électrifier immédiatement que la section Nannhofen-Augsbourg de la grande ligne Munich-Augsbourg-Stuttgartt et Paris ou Wurzbourg-Francfort, déjà équipée jusqu'à Nannhofen. On sait que l'Allemagne, comme l'Autriche et la Suisse, emploie le courant monophasé à 15 000 volts (16 périodes 2/3), tandis que la France use du courant continu à 1 500 volts.

Sur les lignes électrifiées, des augmentations appréciables de la vitesse moyenne et du tonnage remorqué ont été obtenues.

En 1926, la *Reichsbahn* possédait 321 locomotives et 31 automotrices électriques ; 28 engins de la première catégorie et 22 de la seconde étaient en construction. Ces chiffres ne s'appliquent pas à la banlieue de Berlin, pour laquelle on avait commandé, dès 1926, un abondant et confortable matériel : 345 automotrices, 354 voitures-remorques.

Matériel roulant. — Depuis plusieurs années, le matériel roulant a subi une réduction notable : plusieurs milliers d'unité pour les locomotives, plu-

1. De Berlin à Bentheim, à 22 km. au delà de Rheine.
2. Par Strasbourg.
3. *Chronique des transports*, 25 août 1928, nos 24-25.

sieurs dizaines de milliers pour les wagons. Ceci s'explique par la surabondance des constructions neuves durant la Guerre et la période d'inflation, et par la mise à la réforme du matériel trop ancien, peu utilisable et d'un entretien coûteux.

Au 31 décembre 1926, l'effectif était le suivant :

25 616 locomotives à vapeur, contre 31 852 en 1921, 29 645 en octobre 1924 ; 63 476 voitures ; 21 556 fourgons ; 661 622 wagons.

En 1924, l'excédent du parc locomoteur par rapport aux besoins était évalué à 6 000 locomotives ; il était encore de 1 800 unités au début de 1929, malgré la réduction à 24 132, du nombre des machines. Malgré les mises au rebut, la puissance totale des locomotives dépasse encore de 43 p. 100 celle de 1913. Aussi, 101 locomotives seulement ont-elles été commandées en 1928 (+ 5 machines électriques) et 23 (+ 6 électriques) en 1929. Avant-guerre, les ordres annuels dépassaient 1 000 unités. Aussi, les fabricants[1], dont les usines pourraient produire au moins 2 500 locomotives par an, sont-ils désespérés. Ils paient la politique dispendieuse des chemins de fer de 1919 à 1923. Plusieurs années semblent devoir s'écouler avant qu'ils retrouvent des commandes normales.

Pour tout son matériel roulant, la *Reichsbahn* n'acquiert plus qu'un matériel « standardisé », réduit à 16 types pour les locomotives, de façon à restreindre les frais et les délais d'entretien et de réparation. Mais ces catégories nouvelles ne figurent encore dans le parc qu'en nombre restreint.

Les locomotives unifiées ont, sur le papier, une puissance supérieure à celle des machines françaises similaires. Ainsi, en ordre de marche, la *Pacific* pour les rapides pèse 106 tonnes (94 à 98 en France), la *Decapod* pour les marchandises, 114 t. 5 (90 à 98 en France)[2].

L'Allemagne ne possède pas encore de locomotive aussi puissante que les 90 *Mountains* du P.-L.-M. (117 t.). Mais la *Reichsbahn* a poussé plus que nous ne l'avons fait l'étude et les essais de machines à turbines ou à très haute pression.

En ce qui concerne les wagons de marchandises, un perfectionnement capital a été apporté depuis quelques années déjà par l'application générale du frein continu Kunze-Knorr. Aussi a-t-on pu réduire le personnel autrefois employé aux freins à mains, et accélérer les trains de marchandises. En ceci, l'Allemagne a pris une grosse avance sur les autres nations européennes[3]. Les services de colis-express passent aussi pour supérieurs aux nôtres.

Au matériel de la *Reichsbahn*, il convient d'ajouter celui de la *Mitropa*, société créée pendant la Guerre, analogue à la *Compagnie internationale des Wagons-lits*, et dont la *Reichsbahn* détient 98 p. 100 des actions. Le parc des voitures de la *Mitropa* est passé de 319 unités en 1924 à 659 en 1928. Un accord avec les *Wagons-lits* réserve à cette Compagnie à travers l'Allemagne les ser-

1. Principales sociétés constructrices : *Henschel und Sohn*, à Cassel (800 machines par an), *Borsig et Tegel*, Schwartzkopf, près de Berlin ; *Maffei* (Munich) ; *Vulkan* à Stettin ; *Linke-Hoffmann Gesellschoft*, *Krupp*, *Orenstein und Koppel*, *Sächsiche Maschinenfabrik*, *Hannomag*, etc.

2. HARCAVI, *La standardisation des locomotives unifiées à la Compagnie des chemins de fer allemands* (*Revue générale des chemins de fer*, nov. 1927, 35 figures, p. 497-515).

3. L'application du frein continu Westinghouse aux wagons français est commencée et sera effective dans quatre ou cinq ans.

vices Ouest-Est et vice-versa : Orient-Express, de Paris à Bucarest, Nord-Express, de Paris, Calais, et Ostende à Berlin, Varsovie ou Reval, Ostende-Vienne express, par Cologne, Francfort, Nuremberg, Ratisbonne. La *Mitropa* développe ses services du Nord au Sud (Amsterdam-Suisse, Berlin-Italie, etc.)

Efforts d'économie. — La « rationalisation » ne s'est pas étendue seulement aux types du matériel roulant. En tous domaines, un effort considérable a été entrepris pour réduire les dépenses tout en accroissant le rendement. L'augmentation du parcours des trains est bien supérieure à celle du trafic, et la dépense en combustible pour chaque tonne kilométrique a bien diminué. Dans les grands ateliers, dont on a réduit le nombre de 42 à 18, le temps moyen des réparations est passé de 110 à 23 jours.

Personnel. — Grâce à ces mesures, on a pu diminuer dans de larges proportions le personnel, devenu pléthorique dans la période de désorganisation matérielle et morale de 1919 à 1923. Pour un trafic bien inférieur à celui d'avant-guerre, le nombre des agents était passé de 700 000 ouvriers à plus de 1 100 000.

Il est redescendu à 729 280 en septembre 1927, à savoir, 312 734 fonctionnaires et 416 556 ouvriers, dont la situation est plus précaire que celle des autres employés : nombre d'entre eux sont embauchés à titre temporaire, selon les nécessités ; par exemple, en février 1927, la *Reichsbahn* n'employait que 652 617 agents ; en septembre, 729 000, dont 71 701 ouvriers temporaires.

Les salaires représentent, en 1928, 2 912 millions de marks, contre 1 350 millions en 1913. Pour les fonctionnaires, ils donnent un pouvoir moyen d'achat supérieur de 21 p. 100 à celui d'avant-guerre.

La Compagnie possédait en propre, en décembre 1926, 112 272 logements pour son personnel, contre 107 708 en 1924.

M. Pardé.

NOTES DE GÉOGRAPHIE PRÉHISTORIQUE SUR L'ASIE

Jusqu'ici l'Europe occidentale a été la seule partie du monde dont nous connaissions le développement préhistorique ; les autres continents sont beaucoup moins étudiés. Nous commençons cependant à entrevoir les phases d'une préhistoire africaine toute particulière. Aux Amériques aussi, il semble qu'on se trouve devant un autre type d'évolution préhistorique.

Par contre, l'Asie est restée jusqu'à ces derniers temps une zone inconnue, et pourtant l'Europe n'est qu'un appendice de l'Asie, et bien des civilisations préhistoriques que nous y avons relevées doivent prendre leurs origines en Asie. Pour débrouiller la chronologie européenne en préhistoire, il va falloir sans doute s'adresser de plus en plus à l'Asie.

Nous pressentons particulièrement que le rôle de l'Asie a dû être prépondérant dans l'évolution des Primates. Au pied de l'Himalaya, les fossiles des

Siwaliks témoignent d'un foisonnement de vie extraordinaire, notamment chez les singes anthropomorphes.

C'est pour essayer d'éclairer ce rôle de l'Asie dans l'histoire des humanités primitives que l'abbé Teilhard de Chardin a été envoyé en mission par le Muséum d'histoire naturelle dans le Pays des Ordos sur le Fleuve Jaune. Les très importantes découvertes qu'il y a faites en compagnie de l'abbé Licent, le directeur fondateur du Musée géologique de Tien-tsin, ont été étudiées au point de vue paléontologique par Mr Boule et au point de vue outillage préhistorique par Mr l'abbé Breuil.

L'aire comprenant tous les points de fouille n'a pas moins de 30 000 km².

Les résultats ont été publiés dans un Mémoire des *Archives de l'Institut de Paléontologie humaine*[1].

Le Pléistocène de la Chine diffère peu du Pléistocène européen ; il faut signaler cependant la réduction relative des phénomènes glaciaires et torrentiels et le développement exceptionnel des formations lœssiques. D'ailleurs les épaisseurs formidables de lœss reconnues par Richthofen (500 m.) ne correspondent pas à une seule formation. Le lœss quaternaire a été précédé de dépôts analogues pliocènes et même miocènes supérieurs, dans lesquels la Mission géologique américaine a trouvé de nombreux fossiles. Cela témoigne de la stabilité des conditions géologiques en ces régions de l'Asie. Le lœss quaternaire comprend le plus souvent à sa base une partie stratifiée et graveleuse indiquant des couches lacustres et même fluviatiles.

La faune qui caractérise ce lœss pléistocène est fort semblable à celle du Quaternaire européen, malgré l'énorme distance de plus de 8 000 km. : rhinocéros à narines cloisonnées, cheval, cerf élaphe, *Bos primigenius*... Cependant, le mammouth est encore inconnu ; il est remplacé par un éléphant plus méridional, l'*Elephas nomadicus* ; le renne est complètement absent ; il faut noter la présence d'un chameau, de gazelles et d'antilopes.

Cette faune paraît former une association qui caractérise alors le bassin du Fleuve Jaune. Au Sud, la chaîne des Tsing-ling constitue une frontière zoologique. Le rhinocéros, si abondant au Nord, disparaît totalement au Sud.

Cette faune de Mongolie n'est pas une faune froide. Le pays devait être assez désertique pour donner asile aux gazelles et rongeurs des steppes, mais assez verdoyant aussi pour nourrir de grands herbivores. Il fallait satisfaire à la fois l'autruche, le buffle et le rhinocéros laineux.

Cet état de choses n'a duré, semble-t-il, que pendant la première partie de l'époque du lœss correspondant aux couches à faciès humide et lacustre. Une recrudescence de froid et de sécheresse s'est produite en fin de période, au moment où le lœss pulvérulent a achevé de couvrir les pentes montagneuses et de s'étendre sur le fond de nombreuses vallées sèches.

A ce cycle de remblaiement intensif a succédé, avec les temps néolithiques, un cycle d'érosion jeune avec un état faunistique et climatique tout autre. L'outillage des hommes néolithiques, emballé dans des dépôts de terre noire superposés au lœss et surmontés eux-mêmes de dunes vives toutes

1. M. Boule, H. Breuil, E. Licent et P. Teilhard, *Le Paléolithique de la Chine* (*Archives de l'Institut de Paléontologie humaine, Mémoire* 5), Paris, Masson, 1928, in-4°, VIII + 138 p., 53 figures, 30 planches hors texte.

récentes, apparaît comme impossible à confondre et même à relier avec celui des hommes du lœss. Comme en Europe, le Paléolithique et le Néolithique appartiennent en Chine à deux époques géologiques différentes, mais plus qu'en Europe, au moins jusqu'ici, ils semblent s'opposer à la manière de deux blocs compacts qui se relaient brusquement sans traces de civilisations intermédiaires.

L'outillage qu'on trouve dans le lœss pléistocène ancien — gisement de Chœi-tong-keou — peut être parallélisé avec nos stations moustiériennes d'Europe, d'Asie Mineure et d'Afrique du Nord, mais on y trouve associées des pièces microlithiques analogues à celles de notre Aurignacien ; vers le Nord, le gisement de Sjaro-osso-gol donne presque exclusivement un outillage microlithique beaucoup plus évolué, et cependant la faune est identique, et il est impossible de dire que le premier gisement soit plus ancien que le second. Curieux mélange de techniques inconnu en Europe, qu'il faut peut-être attribuer à l'influence assimilatrice de migrations à grandes distances. Les foyers déjà étudiés dans la haute vallée de l'Iénisséï et dans la Transbaïkalie ont révélé des associations du même genre, où voisinent les formes moustiériennes, aurignaciennes et microlithiques.

Ces faits tendent à prouver que l'indépendance des faciès successifs de nos industries paléolithiques européennes n'est pas une indépendance originelle, mais simplement le résultat d'une superposition d'aspects divers puisés à une sorte de fond, commun, arrivés chez nous par vagues successives et dont les origines réelles doivent être cherchées ailleurs que dans le cul-de-sac européen.

Ajoutons en terminant que l'abbé Teilhard vient de repartir en mission en Mongolie et qu'il est actuellement à nouveau à pied d'œuvre.

Pierre Deffontaines.

LES MIGRATIONS INTERCONTINENTALES AUX XIXe ET XXe SIÈCLES[1]

Le Bureau international du Travail vient de procéder, à l'instigation et avec l'appui du National Bureau of Economic Research des États-Unis, à une grande enquête sur les mouvements migratoires continentaux et intercontinentaux. Il s'agissait de rechercher les statistiques de migrations de tous les pays du monde, en remontant le plus loin possible, mais particulièrement depuis le début du XIXe siècle, et d'en réunir toutes les données dans des tableaux internationaux. Mr Ferenczi[2], à qui l'étude a été confiée et qui en a publié en un fort volume les résultats numériques détaillés, indique quelques-uns des commentaires qu'elle appelle. Ils portent d'abord sur l'historique des statistiques, dont le caractère de précision et de

1. Imre Ferenczi, *Une étude historique des statistiques des migrations* (*Revue Internationale du Travail*, 1929, XX, p. 375-405).

2. *International Migrations*, vol. 1 : *Statistics. Compiled on behalf of the* International Labour Office, Geneva, with Introduction and notes by Imre Ferenczi, and edited on behalf of the National Bureau of Economic Research, by Walter F. Willcox, New York, National Bureau of Economic Research, Inc. 1929, 1112 p.

généralité s'est accru à mesure que les migrations se sont développées, à mesure aussi que les gouvernements se sont préoccupés de les surveiller ou de les réglementer. Mr Ferenczi s'attache ensuite à décrire brièvement les mouvements intercontinentaux de 1820 à 1924. Sous le nom de migrations intercontinentales il désigne celles qui ont eu lieu d'un continent à un autre, que ces continents soient séparés ou non par un vaste Océan et que les pays de départ et d'arrivée soient soumis ou non à la même souveraineté. Il y englobe les déplacements qui ont eu lieu entre l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud ; mais il ne tient pas compte de ceux qui empruntent la voie de terre.

Mr Ferenczi distingue dans l'histoire des migrations intercontinentales depuis 1800 deux grandes périodes. Durant la première, de 1800 à 1850, les déplacements ont eu principalement pour cause les conditions dans les pays de départ ; la seconde est celle où l'attraction des pays d'outre-mer est un facteur de plus en plus actif d'émigration.

Ce n'est qu'après les guerres de la Révolution et de l'Empire qu'ont commencé les migrations en masse. Au lendemain même de ces guerres, l'année 1816 déclanche un mouvement de départs intense : il s'explique par les dévastations des guerres, par les abus administratifs, par le mécontentement politique et religieux, mais aussi et peut-être surtout par les mauvaises récoltes (en Allemagne, des passeports pour se rendre en Amérique furent sollicités par plus de vingt mille personnes dans le seul Grand-Duché de Bade). Cette première vague fut de courte durée, au moins pour l'Europe continentale où le retour des bonnes récoltes y mit un terme dès 1818 ; mais les Iles Britanniques, éprouvées par les crises industrielles, cherchaient dès lors un remède au chômage dans l'émigration officiellement encouragée ; les émigrants britanniques étaient 35 000 en 1819 ; ils dépassèrent pour la première fois 100 000 en 1832.

On entre d'ailleurs vers 1830 dans une nouvelle phase qui dure à peu près jusque vers 1850. L'abolition du servage dans toute l'Europe, sauf en Russie, fait disparaître le grand obstacle légal à l'émigration. D'autre part, à la suite de l'accroissement de la production industrielle, la population augmente de façon à laisser périodiquement un excédent d'ouvriers. Dans les divers États européens, des circonstances locales s'ajoutent aux causes générales. Pour les Iles Britanniques, le flot des émigrants se grossit des artisans qui sont victimes des nouveaux procédés de l'industrie textile et des petits propriétaires et fermiers qui sont ruinés par l'appauvrissement des campagnes, consécutif à l'établissement du libre-échange ; cette politique du libre-échange fut particulièrement funeste à l'Irlande, pays agricole, dont on sait combien elle souffrit en outre en 1846 et 1847 des mauvaises récoltes de pommes de terre : en 1849, sur 299 849 départs des Iles Britanniques, il y en eut 218 842 d'Irlande. En Allemagne, la misère de la classe paysanne, la décadence de l'industrie à domicile, l'échec des mouvements révolutionnaires et la réaction qui le suivit activèrent d'autant plus les départs que les noyaux d'Allemands qui se constituaient outre-mer jouaient le rôle de foyers d'attraction ; les ports allemands et étrangers enregistraient, en 1844, 46 000 émigrants allemands, en 1847, 108 000, en 1854, 240 000.

Nous entrons alors dans la seconde grande période distinguée par Mr Ferenczi. Jusque-là les motifs qui poussaient à émigrer étaient en quelque sorte

négatifs ; ils tenaient à une action répulsive du pays de départ. A partir de 1850-1860, ils deviennent essentiellement positifs ; ils résultent de l'attrait de plus en plus fort que les pays d'outre-mer exercent sur l'imagination à mesure que leurs ressources mieux connues et mieux exploitées paraissent offrir des chances de succès certaines. En outre, les conditions matérielles des voyages sont transformées ; dans la première moitié du XIXe siècle, bien des candidats à l'émigration étaient retenus par les frais élevés du voyage et les risques considérables de la traversée ; les progrès des chemins de fer et de la navigation à vapeur et le perfectionnement de la technique des transports maritimes mettent un terme à cet état de choses ; par ailleurs, les grandes compagnies de navigation se sont livrées, jusque dans les coins les plus reculés des campagnes, à une propagande qui a été fort agissante. Ces causes générales, qui ne doivent pas faire complètement oublier les effets d'événements accidentels, guerres, révolutions, pogroms, etc., ont intensifié les départs. Enfin le centre de gravité de l'émigration européenne s'est déplacé : après une préparation progressive de 1860 à 1890, il est passé de l'Europe occidentale à l'Europe du Sud-Est et de l'Est.

Le grand foyer d'appel s'est trouvé aux États-Unis, qui étaient en état de recevoir un nombre illimité d'émigrants et leur offraient des salaires de plus en plus élevés. La fièvre de l'or y détermina vers 1850 un afflux extraordinaire de nouveaux venus. L'essor, momentanément ralenti par des crises économiques, puis par la guerre de Sécession, ne tarda pas à reprendre ; il atteignit une ampleur sans précédent sous l'effet du développement de la grande industrie aux États-Unis et aussi grâce à la législation relative aux *homestead*, qui stimula la colonisation des terres de l'Ouest. Cependant, en dehors des États-Unis, d'immenses territoires s'étaient ouverts à l'émigration en masse : c'étaient les vastes domaines de l'hémisphère austral, dont les terres neuves faisaient luire elles aussi des espoirs de fortune.

Ainsi s'est produit au XIXe et au XXe siècle un formidable déplacement d'humanité. Mr Ferenczi évalue à 60 millions en chiffres ronds le nombre des émigrants intercontinentaux du monde entier (sauf ceux de la Russie vers la Sibérie) entre 1800 et 1924. Une estimation de caractère moins problématique s'applique à la période 1846-1924, pour laquelle on compterait environ 50 millions d'émigrants. Après avoir noté que, dans ce dernier chiffre, n'entrent en compte ni la Chine ni les pays balkaniques, constatons qu'il manifeste l'expansion des Européens sur le globe. L'Europe a vu, de 1846 à 1924, un peu plus de 48 millions de départs. Les Iles Britanniques ont fourni le gros contingent, près de 17 millions. Puis viennent les péninsules méditerranéennes : Italie, 9 474 000 ; Péninsule Ibérique, 5 947 000, dont 1 633 000 pour le Portugal. L'Europe centrale donne 4 533 000[1] pour l'Allemagne, 4 878 000 pour l'Autriche-Hongrie. La part de la péninsule scandinave est remarquable en raison de sa faible population : 1 145 000 pour la Suède 804 000 pour la Norvège. Par contraste avec l'Europe, le rôle du monde jaune est très faible dans le mouvement d'émigration. Si les Indes britanniques ont laissé partir 1 194 000 personnes de 1846 à 1924, le Japon n'en a laissé partir

1. Pour Mr Ferenczi, ce chiffre doit être majoré de 900 000 environ pour la période 1846-1870 ; le total des émigrants allemands de 1815 à 1924 serait estimé à 6 millions en chiffres ronds.

que 405 000 ; quant à la Chine, Mr Ferenczi suppose que, de 1820 à 1924, elle a dû compter au moins un million d'émigrants.

L'Amérique du Nord a absorbé de beaucoup le plus grand nombre d'immigrants : de 1821 à 1924, environ 38 millions. Là-dessus, 33 millions sont venus aux États-Unis ; entre 1821 et 1890, ils y sont arrivés pour les quatre cinquièmes de l'Europe du Nord et de l'Ouest ; de 1891 à 1915, l'Europe du Sud et de l'Est en a fourni les deux tiers, proportion qui s'est abaissée aux deux cinquièmes depuis les lois sur le contingentement. Le Canada, qui a reçu, de 1821 à 1924, 4 520 000 personnes, avait commencé par en voir venir annuellement à peu près autant que les États-Unis ; la prépondérance de ces derniers s'est affirmée à partir de 1836. L'immigration au Canada a d'abord été alimentée presque uniquement par les Iles Britanniques ; puis, de 1856 à 1870, les Allemands en ont formé le tiers ; à partir de 1881, elle est venue pour la plus large part des États-Unis (60 p. 100) ; depuis 1901, États-Unis et Iles Britanniques envoyaient les uns et les autres 35 p. 100 ; la loi relative à la colonisation de l'Empire britannique a sensiblement accru le nombre venu des Iles Britanniques.

L'Amérique du Sud a été moins propice à l'immigration, du moins tant que les révolutions et les guerres d'indépendance y ont sévi et que les troubles politiques y ont été à l'état chronique. D'autre part l'Espagne, qui était toute désignée pour lui envoyer des hommes, a longtemps tâché de restreindre, sinon d'empêcher, le départ de ses nationaux pour ses anciennes colonies. En Argentine, l'immigration (5 486 000 personnes de 1857 à 1924) ne s'est développée que dans la deuxième moitié du siècle, après la consolidation de la Constitution (1853) et l'abolition de l'esclavage ; l'Italie y a joué longtemps le premier rôle ; puis il a été tenu par l'Espagne. Le Brésil ouvrit ses portes aux étrangers de toutes nationalités dès 1814 ; mais cette disposition ne porta ses fruits qu'à partir de 1818, où on abolit expressément l'interdiction qui arrêtait jusque-là les non-catholiques et où, de plus, le gouvernement brésilien engagea en Europe une vraie campagne de propagande et de recrutement. Cependant l'importation de Nègres demeura pendant la première moitié du XIXe siècle beaucoup plus importante que l'immigration d'Européens. Au total, le Brésil aurait reçu, de 1821 à 1924, 3 855 000 immigrants intercontinentaux, d'abord des Allemands surtout, puis des Portugais, puis, de 1876 à 1900, des Italiens qui fournissaient alors 40 à 63 p. 100 du contingent ; les Portugais ont aujourd'hui regagné le premier rang.

En Australie, les immigrants ont été, de 1861 à 1924, au nombre de 2 640 000, la plupart originaires des Iles Britanniques.

L'étude de l'émigration ne serait pas complète si on ne tenait compte du mouvement qui, de plus en plus, a poussé une partie des émigrants à rentrer chez eux après avoir gagné à l'étranger l'argent nécessaire pour acquérir au pays natal une petite propriété. Cette tendance a apparu de bonne heure en Argentine où, de 1857 à 1924, l'immigration nette, c'est-à-dire l'excédent des immigrants sur les émigrants, n'a atteint que 53 p. 100 de l'immigration brute ; aux États-Unis, l'immigration nette s'est élevée à 62 p. 100 pour la période 1908-1924. Le rapatriement de l'Australie est particulièrement fort ; celui de l'Afrique du Sud l'emporte certaines années sur l'immigration.

Telles sont quelques-unes des données générales qu'on peut dégager dès

maintenant de l'enquête entreprise par le Bureau International du Travail. Elles permettent de préjuger de l'intérêt que présenteront les volumes, les uns en cours, les autres projetés, où ces chiffres recueillis doivent être élaborés et commentés dans le détail.

Ph. Arbos.

LA PRODUCTION MONDIALE DE SUCRE[1]

Le Comité économique de la Société des Nations a publié, en 1929, deux importantes brochures sur la production mondiale du sucre. Œuvre d'esprits compétents, elles fournissent la meilleure documentation, la plus élaborée et la plus claire, sur l'économie actuelle du sucre. On sait que l'histoire de l'industrie sucrière depuis le début du XIXe siècle a été marquée par une lutte continuelle entre les planteurs de canne à sucre et les cultivateurs de betteraves, lutte qui amena durant le début du XXe siècle le triomphe de la canne à sucre. Depuis la Guerre mondiale, ce triomphe s'est consolidé et accentué, puisque, dans la production mondiale, le sucre de canne représentait 54,7 p. 100 en 1913-1914 et 66,3 p. 100 en 1928-1929. Cuba avait pu porter sa production de 2 597 732 t. en 1913-1914 à 5 125 970 t. en 1924-1925.

Ces progrès de la canne à sucre ne s'expliquent pas seulement par l'arrêt de la production betteravière dans les pays belligérants, mais encore par les avantages propres à la canne à sucre elle-même. Elle donne un rendement en sucre brut par hectare très supérieur au rendement de la betterave : 100 quintaux métriques contre 48. Elle supporte moins de charges que la betterave pour les salaires, pour le loyer de la terre, pour les impôts et les dépenses sociales. Elle a profité du perfectionnement des méthodes de sélection et de culture, ainsi que de la rationalisation de la fabrication ; certaines variétés nouvelles de canne à sucre ont permis d'augmenter de 30 p. 100 le rendement en sucre des meilleures plantations. De là, des prix de revient plus bas. Le docteur Mikusch évalue le prix de revient moyen de 100 kg. de sucre à 8,04 dollars en Allemagne et 3,81 dollars à Java. C'est à Java que le sucre s'obtient actuellement au meilleur marché dans le monde. A cause du coût très bas de la main-d'œuvre et du choix judicieux des semences, Java est l'un des rares pays qui puissent réaliser des bénéfices même avec les prix actuels du marché libre.

Cet accroissement de la production du sucre de canne s'est rencontré avec un accroissement de la production du sucre de betterave, reconstituée dans les pays belligérants. Tous les grands pays agricoles d'Europe tiennent beaucoup à produire du sucre de betterave. Ils considèrent la culture de la betterave comme une condition essentielle de toute agriculture intensive. En effet,

1. Société des Nations, *Section économique et financière, Sucre*, Mémoranda préparés pour le Comité économique par Mr le Dr H. C. Prinsen Geerligs, Mr F. O. Licht et Mr le Dr G. Mikusch, Genève, 1929, in-8°, 51 p. (n° officiel, C. 148, M. 57, 1929, II) ; — *Organisation économique, La situation mondiale du sucre*, Rapport du Comité économique, Genève, 1929, in-4°, 32 p. (n° officiel, C. 303, M. 104, 1929, II).

elle assure la richesse des assolements, l'ameublissement du sol, l'élimination des mauvaises herbes ; les récoltes qui suivent la betterave, ayant profité de ses fortes fumures, donnent de plus beaux rendements. Avec la betterave, il y a possibilité d'utiliser ses déchets et ses sous-produits (pulpe, feuilles, mélasse), de sorte qu'on peut élever de plus grandes quantités de bétail et produire plus de viande, de lait, de beurre et de fromage. La betterave, qui exige une main-d'œuvre nombreuse, fournit du travail à la population rurale : beaucoup d'ouvriers agricoles peuvent, grâce aux fabriques de sucre, gagner de gros salaires pendant les mois d'hiver où chôment les autres travaux. « Transformé en années de travail-homme, le nombre des personnes occupées dans des exploitations intensives sur de bonnes terres sans culture de betteraves est égal à 3 par 25 ha. ; dans des exploitations intensives sur de bonnes terres avec 10 p. 100 de la superficie cultivée en betteraves à 5 par 25 ha. ; avec 20 p. 100 cultivés en betteraves à 6 par 25 ha. ; avec 30 p. 100 en betteraves à 7,5 par 25 ha. »

De plus, les expériences douloureuses faites pendant la Guerre en matière d'approvisionnement en sucre ont tellement éprouvé les populations qu'elles acceptent de lourds sacrifices, afin de ne plus dépendre des fournitures de l'étranger. Aussi des pays européens qui ne produisaient que peu ou point de sucre avant la Guerre, comme l'Angleterre, l'Irlande, la Lettonie et la Turquie, montrent la volonté de créer de toutes pièces ou de développer leur production de sucre. D'autres ont recours à des mesures protectionnistes, afin d'aider à ce développement ; ils grèvent la consommation de droits élevés, subventionnent la production du sucre ou la culture de la betterave. « L'Autriche elle-même, mise par un traité de commerce dans l'impossibilité de relever ses droits de douane sur le sucre, vient d'adopter à son tour le système des subventions. »

Cette production de sucre, encouragée et surexcitée partout, a provoqué un encombrement du marché, une crise de mévente. L'indice du prix du sucre (1913 = 100), qui était de 119 en 1909-1913 et qui montait en 1923 à 265, est tombé à 131 en 1925, 119 en 1928, 95 en 1929 (moyenne des cinq premiers mois de l'année). Les grands pays exportateurs (Tchécoslovaquie, Allemagne et Pologne en Europe ; Java et Philippines en Asie ; Maurice en Afrique ; Cuba, Antilles, Argentine, Pérou, Brésil en Amérique) ont cherché un remède à cette situation. Cuba s'était résolument décidée à restreindre sa production ; mais ses efforts pour obtenir une coopération sérieuse d'autres pays, et particulièrement de Java, ont échoué. En réalité, la crise actuelle du sucre est due moins à une surproduction qu'à l'insuffisance de la consommation mondiale. On calcule que, de 1923-1924 à 1927-1928, le total de la production a été de 123 671 milliers de t. métriques (sucre brut), et la consommation, de 120 140 : d'où un excédent de production de 3 521 000 t. qui restent en stock. La solution du problème consiste donc à développer la consommation. Il reste beaucoup de pays, de niveau de vie inférieur, où la consommation du sucre est étonnamment faible. Par tête d'habitant et en kilogrammes, elle est de 51,7 au Danemark, de 58 en Australie, de 49,6 aux États-Unis, de 44,8 en Grande-Bretagne, mais de 8,9 en Russie, de 7 en Asie, de 4,2 en Afrique. Comme la consommation du sucre, denrée nutritive et bon marché, est le signe d'une amélioration du niveau de l'existence, il est à peu près certain

qu'un avenir plus ou moins proche donnera de nouveaux clients au sucre, que la consommation s'accroîtra et qu'il n'y aura plus surproduction.

A. DEMANGEON.

LA PRODUCTION DE BLÉ DANS LE MONDE[1]

L'intéressant ouvrage que vient de publier Mr F. MILONE, clairement rédigé et bien au courant, ne peut pas remplacer l'excellent livre, un peu plus ancien, de R. MUSSET[2]. Il ne considère pas, comme le livre français, l'ensemble de la géographie naturelle et économique du blé, y compris les rapports entre la production et la consommation, ainsi que les transports et les marchés. Il se borne à l'étude des conditions géographiques de la production du blé : il analyse les facteurs biologiques, les limites climatiques, les facteurs d'expansion de cette grande céréale ; et, cette analyse une fois faite dans le premier chapitre, il en applique les données aux principales grandes régions à blé du monde. Il en distingue sept, qui sont chacune l'objet d'un chapitre : la plaine de l'Europe du Nord-Ouest ; l'Italie, l'Espagne et la plaine du Danube ; la grande plaine russo-sibérienne ; la péninsule indienne ; la prairie canadienne ; les régions des États-Unis ; les régions de l'hémisphère austral. L'auteur étant italien, le chapitre consacré à l'Italie prend un intérêt particulier. L'auteur conteste que les pays de la Méditerranée représentent, comme le disent certains géographes, l'optimum des conditions climatériques exigées par le blé ; ils souffrent du terrible fléau de la sécheresse estivale, et ils ont aussi à se plaindre des hivers doux et trop pluvieux, de leurs chutes de grêle et de leurs violentes averses. Un dicton rural exprime cette observation : « Janvier sec, métayer riche ». Aussi en Italie, plus qu'ailleurs peut-être, les progrès de la culture du blé sont-ils dus beaucoup moins aux faveurs du climat qu'aux efforts de l'homme. Sans que la surface mise en culture ait augmenté, on note un sérieux accroissement des récoltes et des rendements. La surface emblavée était de 4 737 millions d'ha. en 1870-1874, de 4 581 en 1894-1899, de 4 664 en 1921-1924, de 4 898 en 1925-1928. La récolte de blé a passé de 40 718 milliers de quintaux en 1870-1874 à 35 087 en 1894-1899, 49 895 en 1909-1913, 50 993 en 1921-1924, 60 799 en 1925-1928. Quant au rendement à l'hectare, il s'est élevé de 8 qx. 60 en 1870-1874 à 10 qx. 51 en 1909-1913, et 12 qx. 41 en 1925-1928. Ce sont là des progrès qu'on peut considérer comme acquis, puisque la dernière période a compris une bonne année (1925) et une année très sèche (1927) ; la moyenne paraît être l'expression de la situation réelle. Cette situation s'explique par l'accroissement de la consommation des engrais ; de 1913 à 1926, elle a augmenté de 67 p. 100 pour les phosphates naturels, de 43 p. 100 pour les superphosphates de chaux, de 90 p. 100 pour les sels de potasse, de 85 p. 100 pour le sulfate d'ammoniaque, de 143 p. 100 pour le nitrate de chaux synthétique, de 460 p. 100 pour le cyanamide de chaux.

1. F. MILONE, *Il Grano. Le condizioni geografiche della produzione*, Bari, G. Laterza, 1929, in-8°, VII + 216 p., 18 cartons et graphiques. Prix, 16 lire.

2. René MUSSET, *Le blé dans le monde*, Nancy-Paris-Strasbourg, Berger-Levrault 1923, in-8°, X + 199 p. Prix, 9 fr.

On peut diviser l'Italie en quatre grandes régions, dont la production en blé par rapport à la production totale du royaume est de 44 p. 100 pour l'Italie septentrionale, 26 p. 100 pour l'Italie centrale, 16 p. 100 pour l'Italie méridionale, 14 p. 100 pour l'Italie insulaire. Si nous considérons les provinces en particulier, nous constatons que la proportion de leur territoire arable qui est cultivée en blé est la suivante : Ombrie, 46,14 p. 100, Marche, 43,68, Toscane, 40,52, Émilie, 37,63 (provinces les mieux partagées), Lombardie, 25,26, Vénétie, 24,98, Ligurie, 21,72, Sardaigne, 20,75 (provinces où le blé occupe le moins d'étendue relative). Par contre, l'ordre des provinces pour le rendement à l'hectare est tout différent : les meilleurs rendements se trouvent en Émilie (18 qx. 13), Lombardie (18 qx. 03), Vénétie (16 qx. 37), Piémont (14 qx. 03), Toscane (11 qx. 18) ; les plus faibles se rencontrent en Campanie (8 qx. 04), Abruzzes (8 qx. 34), Calabre (8 qx. 48), Sicile (8 qx. 93), Pouilles (8 qx. 94), Basilicate (8 qx. 98), Sardaigne (9 qx. 75). Cette comparaison des rendements permet d'opposer les provinces du Nord à culture intensive et les provinces du Sud à culture extensive.

A. Demangeon.

LA VIE DANS LA HAUTE MONTAGNE[1]

C'est un monument de science alerte et drue que cette énorme monographie de plus de 900 pages, que Mr Allix consacre à l'Oisans, un tout petit pays de montagne qui couvre un peu plus que l'étendue d'un canton et moins que l'étendue d'un arrondissement. L'abondance des observations personnelles, ainsi que la masse des documents rassemblés ont permis à l'auteur de répandre de vraies largesses géographiques sur cette humble vallée alpine de la Romanche, puisque l'ouvrage représente à peu près une page par kilomètre carré, une page pour douze habitants. Jamais encore thèse aussi plantureuse n'avait été consacrée à une région. Jamais elle n'eût été possible, sans les explorations et les enquêtes que poursuivit Mr Allix dans « son » Oisans durant huit années, ni sans l'effort gigantesque qu'il a fait pour dépouiller les dépôts d'archives de toute nature et pour recueillir une bibliographie de 861 ouvrages, véritable butin dont il a tiré son miel. Jamais non plus pareille étude, qui semble presque disproportionnée à l'importance du sujet, n'aurait atteint de semblables dimensions, sans son intérêt lui-même ; car on y trouve réunies toutes les questions qui peuvent exciter la curiosité, voire même la passion d'un géographe : dans l'architecture et le modelé du sol, une véritable richesse de surfaces anciennes, de formes structurales, de formes glaciaires et de formes fluviatiles, qui ont entraîné l'auteur sur tous les domaines de la morphologie ; dans le climat et l'hydrographie, une variété originale de climat de montagne, une remarquable extension des glaciers, un beau développement de phénomènes torrentiels ; dans la vie naturelle, les aspects de la végétation, dominés par la steppe et par la forêt ; dans les établissements humains, des types originaux

1. André Allix, *Un pays de haute montagne. L'Oisans.* Étude géographique, Paris, Librairie Armand Colin (1929), in-8°, xxvi + 915 p., 56 fig. dans le texte, 59 pl. phot. hors texte. Prix, 100 fr.

de propriété, d'habitat, de villages et de maisons ; dans l'économie, un vieux pays rural, de vie très rude, fidèle encore à beaucoup de pratiques et de cultures traditionnelles, malgré le perfectionnement des spéculations pastorales, mais déjà tout pénétré, grâce à la houille blanche, par l'intense et bruyant labeur de l'usine ; dans la démographie, le phénomène de l'émigration, qui depuis tant d'années impose un cachet si spécial aux mouvements de la population. Il est impossible de donner une idée de toutes ces questions, ni de la manière dont l'auteur les discute et les enrichit. Mais on peut donner un exemple de la méthode, en décrivant les traits principaux de l'économie rurale.

L'économie rurale en ce pays de haute montagne se trouve sous la domination, sous la tyrannie de certains caractères des étés et des hivers. Pour la température, ce n'est pas de l'hiver, mais de l'été que souffre l'agriculture. En bien des endroits, l'Oisans a un été polaire, un été qui n'a même pas le jour solaire de vingt-quatre heures et qui limite brutalement les possibilités de la végétation. « L'été de l'Oisans est plus proche de l'hiver que l'été des régions continentales les plus rudes. » Il faut ajouter à cela, quelle que soit la saison, des variations thermiques très fortes entre le jour et la nuit, qui font passer le pays de la température de Bordeaux ou de Nice à celle de Bergen ou du cap Nord. Quant à l'hiver, il est avant tout dominé par la neige, qui dure parfois huit à neuf mois, imposant sa tyrannie à toutes les occupations agricoles ; il n'est pas rare dans le haut Oisans de voir la neige tomber en juillet et en août et couvrir les hameaux élevés et leurs champs. Partout on attend avec impatience le départ des neiges, qui détermine le renouveau de la vie agricole : car, à mesure qu'elles disparaissent, la charrue et le bétail gravissent les pentes de la montagne.

Contrairement à la Maurienne et à la Tarentaise plus ouvertes aux influences du dehors, l'Oisans ne s'est pas encore orienté presque exclusivement vers la production pastorale ; comme certaines hautes vallées très isolées et très reculées, il demeure étonnamment fidèle à la culture du sol, comme s'il voulait s'assurer toujours la récolte des céréales nourricières. Et cependant que de difficultés, que d'obstacles rencontre le travail agricole : des sols en pente sur lesquels glisse la terre arable ; la nécessité de remonter la terre sans cesse, soit à l'aide de petits traîneaux tirés par un mulet, soit dans des corbeilles portées sur l'épaule ; une circulation pénible, avec des montées et des descentes et des sentiers étroits où parfois les charges de foin doivent être acheminées à dos d'homme ; un outillage agricole réduit au minimum par la nécessité du portage ; une dépense considérable de main-d'œuvre pour labourer, épierrer et restaurer le champ ; une mince pellicule d'un sol maigre auquel longtemps on refusa le fumier et qui ne peut guère encore profiter des engrais chimiques ; le climat qui, parfois, fait persister la neige jusqu'en mai ou bien interrompt la récolte de septembre.

Aussi les céréales d'hiver cessent aux altitudes où elles ne sont plus certaines de mûrir en un an : il faut parfois au seigle treize mois pour accomplir son cycle de végétation. On doit préférer les céréales de printemps, orge, avoine, qui utilisent le court printemps de la montagne, mais qui donnent de faibles rendements. La jachère est encore fréquente. Cependant, depuis le développement de la pomme de terre, la terre se cultive en un assolement

biennal, c'est-à-dire : 1re année, seigle, 2e année, pommes de terre ; ou bien : 1re année, blé d'hiver, 2e année, pommes de terre. Mais, sur les meilleures terres, on voit le sarrasin en culture dérobée, la betterave, le navet, le chou, le haricot et surtout le sainfoin. Depuis le début du xxe siècle, cette économie agricole ne s'est pas transformée par l'extension des spéculations de l'élevage, mais améliorée par le souci du marché extérieur ; le seigle et le froment ont reculé ; on achète de plus en plus sa farine aux minotiers du Dauphiné ; par contre, on a largement développé la vente des pommes de terre au dehors (un cinquième de la récolte est vendu) ; on produit de la semence de pommes de terre pour tout le Dauphiné ; on a étendu considérablement les prairies artificielles, dont on vend le foin au dehors : ainsi, en vendant ses fourrages, la culture montre qu'elle se soucie de l'élevage beaucoup moins que la plupart des autres pays alpestres. Presque partout la production laitière reste encore une exploitation familiale, fabriquant des fromages de pays : il n'existe que deux usines ramassant le lait dans les villages ou les fermes et travaillant selon un plan industriel. Même les alpages ne sont pas consacrés à l'entretien exclusif des moutons de l'Oisans ; en 1925, ils étaient fréquentés par 28 421 moutons transhumants venus de Provence et 9 344 moutons de l'Oisans, soit trois ovins en estivage temporaire pour un ovin local en élevage permanent. On peut dire que le montagnard de l'Oisans ne vend guère que des pommes de terre, du foin et quelque jeune bétail. Ainsi se conservent les traits anciens de l'économie rurale dans ce pays isolé et rude où les cultures n'occupent que 4 p. 100 de la superficie, les prés, 8, les forêts, 8, les pacages, 34, les étendues stériles, 46 ; où la longueur de la saison utile peut ne pas atteindre cinq mois dans les sites d'habitat les plus élevés ; où l'on nourrit en hiver moins de personnes qu'en été et surtout trois ou quatre fois moins de bêtes ; où la faiblesse des provisions amassées durant un été avare oblige une partie des hommes et des bêtes à chercher au dehors leur vie en hiver.

On rencontre ainsi très souvent dans le livre de Mr Allix des analyses géographiques pleines d'ingéniosité et de talent. Cependant il est impossible de ne pas remarquer les inconvénients que présente un travail aussi poussé sur un territoire aussi minuscule, ni les dangers de pareilles études de détail. Pour vouloir tout dire, l'auteur se laisse entraîner à des études qui ne peuvent, faute de documents assez nombreux et assez précis, apporter une lumière certaine, comme c'est le cas pour l'histoire du peuplement, où subsistent vraiment trop d'hypothèses. De même, il n'est guère de chapitres que n'alourdisse l'exubérance, la pléthore des détails, comme c'est le cas pour les animaux sauvages, les anciennes mines, la route du Lautaret et même l'alpinisme. Enfin, s'il est tout indiqué pour une région inconnue ou peu connue d'embrasser tous les problèmes qu'elle pose et, par suite, facile à l'auteur de graver sur chacun de ces problèmes sa marque personnelle, il n'en est pas de même ici. Une bonne partie du travail de Mr Allix s'est accomplie, en quelque sorte, à l'ombre de quelques grandes œuvres (F. Briot, R. Blanchard, Ph. Arbos, Bénévent) qui avaient déjà ouvert les grandes avenues et dessiné les grands traits de lumière. Dans ce terrain largement défriché, il y avait plutôt place pour la curiosité et l'ingéniosité de l'auteur que pour l'épanouissement de sa personnalité, qui est pourtant forte et originale. Aussi ce travail sur l'Oisans représente-t-il la limite extrême des dimensions qu'une

étude régionale doive atteindre si l'on ne veut pas que la matière écrase l'esprit.

A. DEMANGEON.

LA DENSITÉ DE LA POPULATION EN BELGIQUE, AU LUXEMBOURG ET DANS LES PAYS-BAS

Le 204e numéro des *Ergänzungshefte* des *Petermanns Mitteilungen* est consacré à un important travail du Dr Fr. LEYDEN [1], dont le titre, complété par un très long sous-titre, fait immédiatement entrevoir la portée.

La partie capitale de ce travail consiste dans trois cartes en couleurs : 1° carte de la densité de la population ; 2° carte de la densité des habitants par maisons ; 3° carte de la densité des maisons.

L'idée de ce triptyque fut suggérée à l'auteur par la carte de la densité des maisons dressée par nous pour la Belgique [2], reproduite comme telle dans le présent travail, et les conclusions que nous en avions tirées sur les rapports entre densité des maisons et densité de la population.

Les superficies communales sont prises pour base de la détermination des valeurs.

Il est superflu de revenir sur les raisons d'opportunité, plusieurs fois discutées [3], de l'emploi de ces aires-limites dans l'établissement de cartes de densité. Pour les trois pays, les matériaux statistiques se prêtent aisément à ce plan de travail. Les statistiques belges, néerlandaises et luxembourgeoises donnent pour chacune de leurs communes l'étendue cadastrale, le nombre d'habitants et le nombre de maisons habitables. Cette similitude de méthode facilite l'unité d'exécution des cartes et la comparaison des résultats.

A quelques exceptions près, dont on trouve les raisons p. 15 de l'ouvrage, ce sont les chiffres des recensements les plus récents ou des derniers relevés qui furent utilisés. Ceux de 1920, nombre de maisons, et de 1926, chiffre de la population, pour la Belgique ; ceux de 1920 et de 1927 pour la Hollande et les renseignements de l'Annuaire statistique de 1928 pour le Grand-Duché de Luxembourg.

D'après ces données, l'auteur a établi, suivant le procédé ordinaire, les taux de densités et les a reportés sur des cartes avec tracé des limites communales, le 1 : 400 000 de la Hollande, publication spéciale, appelée *Blanco-karte*, tirée pour des figurations statistico-géographiques, le 1 : 160 000

1. Dr Friedrich LEYDEN, *Die Volksdichte in Belgien, Luxemburg und den Niederlanden in ihrer Verbreitung nach den einzelnen Gemeinden und in ihren Beziehungen zur Wohndichte und zur Häuserdichte in den drei Staaten (Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft n° 204*, Justus Perthes, Gotha, 1929, 54 p., 3 cartes en couleurs à 1 : 925 000.

2. M.-A. LEFÈVRE, *La densité des maisons rurales en Belgique* (*Ann. de Géogr.*, XXXII, 1923, p. 395-417) ; *L'habitat rural en Belgique*, Liège, Vaillant Carmanne, 1926, p. 99 à 158 ; carte en couleurs, pl. II.

3. Voir notamment : Max SORRE, *La répartition des populations dans le Bas-Languedoc* (*Bull. Soc. languedocienne de Géogr.*, 1906, p. 97). — H. FICKERT, *Eine Volksdichtkarte der Rheinprovinz nach der Gemarkungsmethode* (*P. Iermanns Mitteil.*, 1920, p. 159-161) — J. ROBERT, *La densité de la population des Alpes françaises d'après le dénombrement de 1911* (*Travaux Institut Géogr. Alpine*, 1920, p. 5-124). — M.-A. LEFÈVRE, ouvr. cité, p. 106 et suiv., etc.

de la Belgique et la carte hypsométrique à 1 : 200 000, de J. Hansen, pour le Grand-Duché de Luxembourg.

La carte en traits noirs des ensembles de communes ayant même degré de densité fut dessinée sur une carte à 1 : 925 000, échelle de la nouvelle carte de l'Europe centrale du *Stielers Handatlas*.

Les échelles des densités ne donnent pas lieu à remarques ; neuf valeurs pour chacune de ces cartes. On pourrait cependant faire des réserves sur l'opportunité du premier échelon de la densité de la population : moins de 25 hab. au km². Ces basses densités apparaissent si sporadiquement et ont une si faible extension qu'elles ne peuvent être considérées comme caractéristiques. Elles n'affectent que certaines parties de l'Ardenne et coïncident généralement avec des surfaces boisées.

Les autres degrés se rapprochent des divisions admises habituellement pour ce genre de carte.

Dans la densité des maisons, l'auteur a conservé les degrés adoptés par nous pour notre carte de Belgique.

Quant aux divisions des densités d'habitants par maisons, leur groupement n'offrait aucune difficulté, étant donné que l'auteur disposait de neuf degrés, comme pour les autres cartes, et que les limites de ces densités ne dépassent pas, dans les pays envisagés, moins de 2 ou plus de 10 hab. par maison. Toutefois, pour éviter des fractions décimales, toujours boiteuses lorsqu'il s'agit de répartition des hommes, c'est par dizaine de maisons que les densités ont été chiffrées.

En comparant notre carte à celle de Fr. Leyden, l'importance du choix des couleurs dans la représentation des densités saute aux yeux. On reconnaîtra que, lorsque des raisons d'exécution matérielle ne s'y opposent pas, la préférence doit être donnée à l'emploi d'une seule couleur, dont la gamme souligne le mouvement croissant de la densité par des tonalités de plus en plus foncées. Malgré l'aspect un peu confus — et l'auteur est le premier à le regretter — résultant de l'emploi de plusieurs couleurs, les trois cartes de Fr. Leyden sont étonnamment éloquentes. Les densités courantes, de loin les plus géographiques, s'y lisent aisément.

Chacune des cartes est accompagnée d'un carton qui sert, en quelque sorte, de correctif dans ce que la carte principale a d'un peu arbitraire ou de trop conventionnel. Ainsi, à la carte de la densité de la population est joint un carton indiquant les superficies communales extrêmes : 1° communes de plus de 100 km² ; 2° de 50 à 100 km² ; 3° de 1 à 5 km² ; 4° de moins de 1 km².

Ces différences d'étendue peuvent, en effet, influencer dans une certaine mesure les taux de la densité.

A côté de la carte de la densité des habitants par maisons, sont indiquées les communes dans lesquelles la population est en régression. Cette diminution de la population n'a pas une répercussion directe et immédiate sur le nombre de maisons. Celles-ci jouissent d'une stabilité plus grande que la masse mouvante des hommes. Le carton de la carte de la densité des maisons représente la répartition des villes, dans lesquelles il y a, par définition, entassement exceptionnel de maisons.

Enfin, pour ne pas alourdir les cartes en couleurs par des écritures, un

calque, portant les noms des communes et le tracé de la frontière linguistique, recouvre chacune d'elles.

L'exécution de ces cartes posa une fois de plus la question de la manière de traiter les villes, et l'auteur montre très judicieusement, au moyen de tableaux de densités moyennes, calculées par grandes divisions administratives, combien les centres urbains y faussent les densités rurales normales.

La représentation des densités par communes résout de soi-même le problème.

Nous ne nous attarderons pas au commentaire des cartes. Pour deux d'entre elles, il nous suffira de renvoyer à nos études antérieures.

D'une façon générale, l'auteur s'est surtout attaché à faire ressortir les oppositions mathématiques ; densités minima et maxima, et leurs valeurs relatives lorsqu'on tient compte des superficies communales. Celles-ci sont assez différentes suivant les pays.

La recherche des causes intimes et profondes de la répartition des densités est moins poussée. Insistons plutôt sur la conception générale des cartes présentées par Leyden et leurs caractères d'ensemble.

Nous pouvons être bref en ce qui concerne la carte de la population. Ce qui pouvait être dit sur les qualités et les défauts de ces cartes, le choix d'une méthode et la figuration, l'arbitraire du « lieu » où les hommes sont « censés être fixés », le conventionnel d'une égale répartition des hommes sur une surface donnée, tout cela a été répété bien des fois.

Fr. Leyden partage notre avis et reconnaît aux cartes de densité des maisons une supériorité incontestable sur les cartes de la population en tant que symboles de l'œcumène.

Le principal intérêt du travail de Fr. Leyden réside dans le fait d'avoir rendu possible une comparaison étroite des trois cartes. On y trouve la preuve définitive de ce que nous avons soutenu, notamment qu'une carte de la densité des maisons n'est pas le calque de celle de la densité de la population et que ces deux cartes ne font pas, du moins dans les pays étudiés, double emploi.

Nous n'avions pu jadis joindre la pièce justificative à notre travail : la carte de la population dressée par nous dans ce but. Nous avions dû nous contenter d'en extraire les chiffres les plus significatifs. Le travail de Fr. Leyden vient très heureusement combler cette lacune ; nous avons donc des raisons toutes particulières de lui en être reconnaissant.

L'examen des deux cartes ne laissera subsister aucun doute sur les particularités de chacune d'elles.

Il va sans dire que la comparaison ne peut se faire d'après l'identité des couleurs, les degrés de densité ne se correspondant pas. C'est la compacité des taches d'une même couleur et leurs dimensions qui importent. Or les zones d'égale valeur sont loin de se superposer sur les deux cartes. Les densités « courantes » de la population ne coïncident pas avec les densités « courantes » des maisons, et on est obligé de convenir qu'il n'y a pas entre les deux un lien strict de cause à effet.

Une des originalités du travail de Fr. Leyden est sa carte de la densité des habitants par maisons : la *Wohndichte*, pour employer le mot allemand, de forme plus concise et d'expression plus juste que la locution française,

très longue, si l'on veut éviter des équivoques. La carte de la *Wohndichte* est, à notre connaissance, la première de son espèce. Elle devait logiquement résulter de l'inéquation entre la densité de la population et la densité des maisons [1].

Une carte de la *Wohndichte* ne remplace, ni ne corrige, ni ne complète les deux autres. Elle aide seulement à justifier leurs rapports. En elle-même, la carte de la *Wohndichte* est une expression, indépendante et suffisante, d'un caractère démographique : composition de la famille, ou d'un état social : une certaine manière de vivre [2].

A ce titre, la *Wohndichte* exerce une influence plus ou moins grande sur la densité des maisons.

En Belgique, où chaque famille habite une maison, la *Wohndichte*, qui est en ce cas fonction de la composition de la famille, accentue les écarts entre densité des maisons et densité de la population.

Il n'en est pas d'exemple plus frappant que celui de l'opposition de la Campine et des régions industrielles. Les « familles nombreuses » campinoises restreignent le nombre de maisons, faible déjà par suite d'une population régionale peu abondante ; dans les bassins houillers, au contraire, les petits ménages industriels avec un ou deux enfants entraînent une augmentation du nombre des habitations.

Mais le fait le plus remarquable que la carte de la *Wohndichte* met en lumière est la coïncidence étonnante de la frontière linguistique et de la limite des deux densités principales. Forte *Wohndichte*, de 4 à 6 hab. par maison, dans les pays de langue néerlandaise et allemande ; plus faible *Wohndichte*, de 3 à 4 hab. par maison, dans les régions de langue française.

Il n'y a évidemment qu'une raison ethnique, accentuée peut-être par des motifs d'ordre religieux, qui explique la composition très différente des familles et, partant, une différence dans la *Wohndichte* au Nord et au Sud de la frontière linguistique.

Une autre observation curieuse à faire sur cette carte est l'effacement des caractères régionaux : physiques et humains. Le plateau limoneux agricole, les îlots industriels des bassins houillers et les contrées boisées d'entre Sambre, Meuse et Ourthe s'uniformisent sous une même teinte de densité : 3 à 4 hab. par maison.

Aucune distinction ne se remarque non plus entre habitat rural et habitat urbain, saut, évidemment, dans quelques grandes villes.

L'élément géographique, sous aucune forme, ne paraît influencer directement ce fait démographique.

Par elle-même la *Wohndichte* ne rentre d'ailleurs pas dans l'objet de la géographie humaine. Elle peut tout au plus, au même degré par exemple que la densité de la population, influer sur le taux de la densité des maisons, et fait partie ainsi du complexe de causes : physiques, sociales, démographiques,... qui sont à la base de la répartition de la densité des maisons.

1. Fr. Leyden semble s'étonner que, ayant posé le principe, nous avions négligé de l'appliquer, et que nous nous soyons en quelque sorte détourné du bon chemin. Pas plus que la carte de la population, la carte de la *Wohndichte* n'était strictement indispensable à notre travail. L'une et l'autre constituent des arguments importants que nous aurions souhaité pouvoir produire ; mais, en elles-mêmes, elles n'ajoutent rien à la géographie de l'habitat.

2. Dans certaines campagnes de l'Italie, par exemple, où plusieurs ménages habitent une seule maison de plusieurs étages, la *Wohndichte* est très élevée.

L'auteur établit la coordination des trois catégories de faits dans la formule suivante : VD = HD × WD, la densité de la population égale la densité des maisons multipliée par la *Wohndichte*.

Dans l'ordre des recherches démographiques, le travail de Fr. Leyden est une contribution précieuse et d'une grande originalité. Jamais encore l'aspect quantitatif de l'habitat, dans sa compréhension la plus large, hommes et maisons, n'avait été présenté d'une manière aussi complète et aussi suggestive. C'est la première fois aussi que, grâce à la comparaison des trois cartes, on peut saisir d'une manière concrète les rapports réels entre la quantité des maisons et la masse des hommes.

Indépendamment de leur valeur scientifique, le mérite, non négligeable, de la construction et de l'exécution matérielle des cartes, vaut d'être signalé également.

Il n'y a pas moins de 4 000 communes, pour chacune desquelles l'auteur a dû rassembler les matériaux de travail et établir les multiples densités.

Faut-il, comme le dit l'auteur dans sa préface, le mobile d'une détresse morale pour se lancer dans un semblable travail de bénédictin ? Une volonté teintée de fanatisme paraît indispensable cependant pour mener l'entreprise à bonne fin.

Cette publication a trouvé dans les *Petermanns Mitteilungen* la place qui lui convenait, et on doit admirer le désintéressement de l'éditeur qui n'a pas reculé devant la dépense considérable de trois grandes planches en couleurs hors texte.

M.-A. LEFÈVRE.

L'INDUSTRIE HOUILLÈRE EN GRANDE-BRETAGNE AU XVIIIe SIÈCLE [1]

On peut, grâce au livre bien écrit et largement documenté de MMrs ASHTON et J. SYKES, mesurer toute la différence qui sépare l'industrie houillère contemporaine de l'industrie du XVIIIe siècle. Elle a subi de profondes transformations dans les conditions de propriété et d'exploitation des mines, dans les procédés d'extraction du charbon, dans la condition matérielle et sociale des ouvriers, dans les débouchés commerciaux du charbon. Mais nous pensons que les géographes s'intéresseront surtout à ces débouchés ; c'est le commerce du charbon britannique au XVIIIe siècle que nous analyserons à l'aide de l'ouvrage de MMrs Ashton et Sykes.

Le plus grand courant de trafic charbonnier du XVIIIe siècle est celui qui part des estuaires de la Tyne et de la Wear et qui, par mer, aboutit à Londres. Ces belles voies d'eau ont rendu longtemps impossible, pour l'approvisionnement de Londres en charbon domestique, la concurrence de tout autre bassin. Les expéditions de charbon du Northumberland et du Durham à destination de Londres n'ont pas cessé de s'accroître au cours du XVIIIe siècle, passant de 484 milliers de t. métriques en 1700, à 474 en 1710, 614 en 1720, 657 en 1730

1. Th. S. ASHTON et J. SYKES, *The Coal industry of the eighteenth Century*, Manchester, University Press, 1929, in-8°, VII + 268 p. Prix : 14 sh.

814 en 1740, 662 en 1750, 721 en 1760, 886 en 1770, 950 en 1780, 1 088 en 1790, 1 460 en 1800. Durant la période 1745-1765, les bassins houillers autres que le Northumberland et le Durham n'ont expédié à Londres que 7 000 t. par an. Il est vrai que le charbon des bassins de l'intérieur était de qualité inférieure à celle du charbon du Nord, surtout depuis 1766, année où l'on organisa le criblage du charbon dans le Nord. Il faut ajouter que les négociants de Londres, ayant investi des capitaux dans le transport maritime du charbon, décourageaient l'arrivée du charbon des autres bassins. Malgré tout, il est bien évident que les causes de la prépondérance du charbon du Nord (le *sea coal*) à Londres sont essentiellement géographiques. Il fallut la construction des canaux et des chemins de fer pour tempérer ce monopole.

Le chargement du charbon sur les navires de mer se faisait par l'intermédiaire de petits bateaux, dont on vidait le contenu dans la cale des grands par les sabords. Ces petits bateaux, ou *keels*, contenaient 8 *Newcastle chaldrons*, soit 21 t. de charbon. On les considérait comme chargés lorsqu'une ligne peinte sur la quille était descendue au niveau de l'eau. Les ouvriers chargeurs, les *keelmen*, des Écossais pour la plupart, retournaient souvent en hiver auprès de leurs familles ; on en comptait 1 600 en 1712, 3 200 en 1825. Quant aux navires de mer, ils avaient un assez faible tonnage : 140 tonneaux en 1702 (en moyenne), 150 à 600 en 1789, 580 en 1813. Leur nombre s'élevait à 1 400 en 1699, 1 277 en 1702, plus de 1 000 en 1730, 1 300 en 1789. Au cours de leur traversée dans la mer du Nord, ils avaient souvent à souffrir du mauvais temps ; aussi arrivait-il souvent qu'on les désarmât en décembre et en janvier. Le nombre de leurs voyages ne dépassait pas huit à douze par an. En temps de guerre, leurs équipages étaient réquisitionnés pour la flotte royale : en 1702, faute de charbonniers (*colliers*), Londres se trouva un jour menacée de manquer de combustible. Cette flotte charbonnière a toujours joué un rôle prépondérant dans le recrutement des équipages britanniques ; elle fut un facteur précieux dans la fortune de la marine du pays. Un rapport de 1800 dit : « Les difficultés de la navigation pour le transport du charbon donnent, aux marins qui la pratiquent, une habileté, une expérience, une endurance qui constituent une incontestable supériorité sur tous les marins provenant d'autres genres de transport maritime ». A Londres, le déchargement du charbon se faisait sur des allèges qui le prenaient au navire de mer et le transportaient à quai. Les ouvriers, pauvres gens mal payés, presque tous originaires d'Irlande, travaillaient par équipes de seize (à partir de 1758, par équipes de huit ou neuf). Un grand nombre de fonctionnaires appelés *meters* surveillaient le transbordement du charbon, afin de le mesurer et de déterminer les taxes qu'il devait payer à la Cité.

Si le transport du charbon par cabotage entre Newcastle et Londres alimentait un énorme courant de circulation, il n'en était pas de même pour les expéditions de charbon en dehors de la Grande-Bretagne. Le meilleur client de la houille britannique au XVIII^e^ siècle était l'Irlande qui, surtout par les ports de Belfast, de Dublin et de Cork, recevait le charbon du Cumberland, auquel s'ajoutait un peu de charbon du Northumberland, de l'Écosse occidentale, du Lancashire et du Pays de Galles ; ces importations s'élevaient à 60 000 ou 70 000 t. en 1729, 180 000 t. par an de 1764 à 1770, et à 205 000 t. de 1771 à 1778 ; elles représentaient le double des expéditions de charbon

britannique faites vers les pays étrangers. Les plus forts acheteurs étrangers étaient la Hollande et la Flandre. Les brasseries, les salines et les savonneries des Pays-Bas consommaient surtout les gros blocs de charbon du Forth (Écosse). Les ménagères hollandaises aimaient aussi beaucoup cette sorte de charbon qui arrivait en gros morceaux ; elles le débitaient soigneusement en plaquettes sans qu'il fît trop de poussière. Quant aux forgerons, qui recherchaient surtout des menus, ils les faisaient venir surtout du Northumberland et du Durham où depuis 1766 on offrait aux clients des charbons criblés. Après les Pays-Bas, venait la France, cliente plus modeste ; puis, très loin, et pour de faibles quantités, le Danemark, Hambourg, la Suède, la Russie et le Portugal.

D'une manière générale, au XVIII^e siècle, c'est par mer que s'effectuait la plus grande partie du commerce du charbon. Le grand bassin du Northumberland et du Durham expédiait par mer, selon les années, les cinq sixièmes ou les quatre cinquièmes de sa production ; son marché s'étendait surtout le long des côtes anglaises depuis Whitby au Nord jusqu'à Falmouth au Sud ; mais il atteignait aussi les côtes écossaises au Nord du Firth of Tay, ainsi que la Cornouaille où, depuis 1741, les mines d'étain et de cuivre en achetaient beaucoup. Une fois débarqué dans les ports, le charbon était redistribué vers l'intérieur, assez loin lorsqu'on disposait de rivières comme la Tamise et l'Ouse. Mais, sans voie navigable, il ne dépassait guère la côte ; sans voie d'eau, pas de charbon.

A la différence des bassins houillers du littoral, les bassins houillers de l'intérieur n'avaient qu'un fort étroit périmètre de vente. Les routes, trop mauvaises, ne se prêtaient guère à ces lourds transports. Des mines du Staffordshire, le charbon partait en paniers qu'on chargeait sur le dos des chevaux de bât. Avant 1767, le charbon de Merthyr (Galles) était emporté le long des sentiers de la montagne, par des poneys et des mulets, jusque dans le comté de Hereford. Le transport par bête de bât doublait le prix du charbon. Quant au transport par eau, il était bon marché, mais, malgré de nombreux travaux exécutés sur les rivières depuis la fin du XVII^e siècle jusqu'au milieu du XVIII^e, il ne se faisait de trafic à longue distance que sur la Severn et la Tamise. Dans chaque bassin houiller de l'intérieur, le charbon était consommé sur place ou dans la région proche. Avant l'ère des canaux, de vastes régions de Grande-Bretagne ignoraient l'usage du combustible minéral. Dans presque tous les comtés du Sud, les pauvres gens ramassaient, pour servir de combustible, les brindilles de bois et les broussailles ; si cette ressource manquait, ils brûlaient, comme les paysans de l'Inde actuelle, un mélange de fumier et de paille. Dans l'Angleterre du Nord, certains cantons disposaient de tourbe. Mais, même au voisinage des mines, le charbon coûtait souvent cher, car le manque de moyens de transport permettait au producteur d'exploiter le consommateur.

La révolution accomplie dans les transports par la construction d'un réseau de canaux et par l'établissement des routes modernes a profondément modifié les conditions du commerce du charbon. Entre 1758 et 1801, on vota 165 actes relatifs aux canaux, dont 90 visant spécialement le transport du charbon ; sur les canaux, on put abaisser les frais de transport au cinquième, au quart et même au tiers de ce qu'ils étaient par terre. En 1830, grâce aux

canaux, les bassins houillers de l'intérieur avaient considérablement élargi le périmètre de leurs marchés : la Forest of Dean jusque dans le bassin de la Tamise, le South Staffordshire jusque dans le bassin de la Severn, le Warwickshire jusqu'à Oxford, le Pays de Galles jusque dans le Nord du Devon, le Lancashire jusque dans le North Riding, le Yorkshire jusqu'à Knaresborough et Northampton. Cette extension géographique fut d'abord très mal accueillie par les industriels des Midlands, qui craignaient de voir le charbon échapper à leurs usines, et par les propriétaires des mines du Nord, qui redoutaient la concurrence des bassins de l'intérieur. Vaines appréhensions, en réalité. Le Northumberland et le Durham conservèrent leur clientèle dans les régions que desservaient les ports de l'Est et du Sud-Est. Tout le pays situé au Sud-Est d'une ligne Wash-Windsor-Plymouth était encore leur domaine en 1830. Sur 2 500 000 t. de charbon arrivées à Londres en 1826, 125 000 seulement ne venaient pas du grand bassin du Nord. Mais la situation allait changer avec le chemin de fer.

A. Demangeon.

L'ÉVOLUTION AGRICOLE DE L'AUSTRALIE[1]

Il semble que des conceptions trop étroites dominent parfois les études de géographie agricole et qu'on ait eu tort de croire que l'économie agricole d'un pays dépend presque exclusivement des conditions naturelles. Deux régions peuvent avoir les mêmes caractères géographiques ; mais leur agriculture diffère profondément, parce que leur mise en valeur dépend du milieu humain qui s'y est formé. La localisation d'un produit agricole n'est pas déterminée d'une manière permanente par les conditions géographiques ; elle est un fait transitoire qui évolue en même temps que le milieu social. De même on ne doit pas considérer tel produit agricole isolément comme s'il pouvait s'étendre librement : il faut le replacer dans l'ensemble de l'économie où il prend place. Ce sont ces considérations qui ont conduit Mr Rühl à étudier l'économie agricole de l'Australie et à rechercher dans quelle mesure l'évolution de ce pays neuf a été déterminée par les desseins et par les efforts des hommes.

Longtemps l'élevage extensif du mouton fut le seul mode d'exploitation de cette Australie orientale, si favorable au bétail par la douceur du climat, par l'absence d'animaux carnassiers et par ses espaces immenses librement parcourus. L'un des événements décisifs pour l'évolution de l'économie pastorale se place vers 1860-1870 : ce fut la clôture des pâturages. Jusqu'alors, dans les *open runs* où les seules limites adoptées étaient les cours d'eau et quelques lignes d'arbres, on ne pouvait ni contrôler, ni inspecter, ni soigner les troupeaux abandonnés à eux-mêmes : grâce aux clôtures, au *fencing*, on put s'occuper d'entretenir les animaux et de les surveiller, de mieux utiliser les pâturages, de sélectionner les bêtes, de spécialiser leur exploitation, de lutter contre le fléau des lapins. Une autre intervention capitale de l'homme fut la découverte des nappes d'eau souterraines qui s'étendaient au-dessous

1. A Rühl, *Das Standortsproblem in der Landwirtschafts-Geographie* (*Das Neuland Ost-australien*) (*Ver. des Instituts fürs Meereskunde*, Berlin, Neue Folge, B, Heft 6, septembre 1929, in-4, 127 p., 39 cartes et 4 pl.).

de l'Ouest du Queensland et au-dessous du bassin du Murray : c'est en 1887 que fut exécuté le premier forage heureux à Thurrulgoona, au Sud de Cunnamella (Queensland). L'exploitation de ces eaux artésiennes a transformé toutes les conditions de vie dans les régions arides : en 1926, dans toute l'Australie orientale, il y avait 4 031 forages, dont 3 018 dans le Queensland ; en beaucoup de lieux, on n'eut plus à craindre pour les troupeaux les sécheresses terribles qui les décimaient. A défaut d'eaux artésiennes, voici que, par des barrages sur les rivières, on crée des centres d'irrigation où le désert fait place à des oasis de culture.

On peut trouver, dans la colonisation de l'Australie, bien d'autres développements dont l'origine remonte à une action humaine. Si l'économie laitière a tant progressé, elle le doit essentiellement à l'introduction d'innovations techniques : machine à traire, écrémeuse, froid artificiel ; construction des chemins de fer, utilisation des wagons frigorifiques, associations coopératives, adoption de races bonnes laitières (*Jersey*, *Ayrshire*, *Shorthorn*). Si l'élevage du porc compte encore peu en Australie, c'est à cause de la prépondérance de la grande exploitation ; la culture intensive ne fait que commencer çà et là ; la situation ressemble assez à celle de l'Argentine qui doit importer de la viande et de la graisse de porc ; ce n'est que depuis le début du XX^e^ siècle que l'Australie n'en importe pour ainsi dire plus. On constate que, par le fait d'un effort méthodique, la zone du blé est devenue, depuis la fin du XIX^e^ siècle, en même temps une zone de mouton ; il n'y a pas concurrence entre les deux exploitations, puisque la tonte de la laine se fait au printemps quand les semailles sont déjà terminées ; les moutons mangent la paille que la moissonneuse laisse sur les champs et trouvent ainsi de la nourriture au moment où l'été a desséché l'herbe ; ils débarrassent le sol des mauvaises herbes et y laissent un peu de fumier : cette association du blé et du mouton se pratique surtout chez les fermiers moyens ; la grande exploitation à moutons disparaît de la zone du blé.

Sur la côte du Queensland, les bons sols d'alluvions se prêtent bien à la culture du coton ; le pays, où règne un climat chaud, ne connaît pas les gelées et reçoit plus de 1 000 mm. de pluie ; mais le coton y rencontre la concurrence du maïs dans le Sud et celle de la canne à sucre autour de Brisbane : or la canne à sucre est plus facile à cultiver, plus simple à récolter, plus aisée à écouler sur le marché. Certaines plantes cultivées ont dû être, au début, éliminées de l'économie australienne, soit à cause de leurs exigences en main-d'œuvre (pommes de terre, betteraves à sucre, arbres fruitiers, coton), soit à cause du manque d'expérience des colons (tabac), soit à cause de la lenteur que mettent les premières récoltes à venir (arbres fruitiers, café). Il faut noter aussi l'influence des traditions et des goûts apportés par le peuple colonisateur ; l'Australie, pays anglo-saxon, a connu très tard ou négligé certaines plantes et certains animaux que les Anglais connaissaient mal : de là, le petit nombre des chèvres, des ânes et des mulets, qui sont si répandus dans l'Amérique du Sud ; de là, la faible importance du maïs, en comparaison de l'Argentine, de la pomme de terre et du seigle. Enfin, parmi les facteurs économiques qui règlent la localisation des cultures en pays neuf, il faut placer les voies de communication. La question de la distance par rapport au marché et au débouché intervient énergiquement. Aussi des tarifs dégressifs allègent, sur

les chemins de fer d'Australie, les produits des régions les plus éloignées de la mer ; une distance décuplée, par exemple, n'entraîne que le triplement des frais. On considère que l'éloignement maximum par rapport à la voie ferrée, que peut comporter la culture économique du blé, ne doit guère dépasser 30 km. ; si l'on veut étendre les champs de blé au delà de cette limite, il faut créer une voie ferrée ; et, en fait, si l'on compare à différentes époques les cartes de la répartition du blé, on remarque que l'extension de cette culture a coïncidé avec l'extension du réseau ferré.

Cependant il ne faut pas pousser trop loin la thèse de l'influence des facteurs humains, économiques ou sociaux sur la localisation des cultures. On constate, en effet, qu'en Australie cette localisation s'est accomplie, si l'on considère ses traits actuels, en se conformant aux indications de la nature. L'élevage du mouton, refoulé dans l'intérieur, s'est adapté aux conditions du climat plus sec ; de même, l'élevage des bêtes à cornes, qui occupe les pays côtiers, s'est établi dans une zone plus humide. De même, le blé a laissé au maïs les régions mieux arrosées de la côte : il s'est localisé à l'intérieur de la zone des pluies d'hiver, où, pendant sa période de croissance, il tombe de 225 à 450 mm. de pluie. Une sorte de division du travail dans l'élevage des bêtes à cornes, conseillée par la différence du climat, se prépare en Australie (comme elle existe aux États-Unis entre l'Ouest et le Centre) entre l'intérieur du Queensland qui produira les jeunes et la région côtière qui se livrera à l'engraissement. Quant à la localisation de l'économie laitière, elle demeure essentiellement littorale, confinée aux régions les plus fraîches et les plus pluvieuses de la Nouvelle-Galles du Sud.

A. Demangeon.

LIVRES REÇUS

Stanislaw Pawlowski, *Geografja Polski*, Lwow-Varsovie, Kniacznica Atlas, 1929, in-8°, 148 p., 65 fig. phot., plans, cartes ; *Wypisy Geograficzne*, Lwow-Varsovie, Kniacznica Atlas, 1929, in-8°, II + 141 p.

J. W. Gregory, *The Structure of Asia*, Londres, Methuen and Co., Ltd., 1929, in-8°, XI + 227 p., 8 ill., 18 cartes et coupes.

Soc. Geographia Fenniae, *Acta Geographica* 2, Helsinki, 1929, in-8°, 312 p., ill., 9 cartes, 64 fig.

Commonwealth Bureau of census and Statistics, *Production Bulletin*, n° 12, *Summary of Australian Production. Statistics for the Years 1917-1918 to 1927-1928*, Prepared... by Chase H. Wickens, Melbourne, Mc Caron, Bird and Co., 1929, in-fol., 173 p.

Ministère de l'Intérieur et de l'Hygiène, *Annuaire statistique de la Belgique et du Congo Belge*, 56e année, 1927-1928, tome LII, Bruxelles, Impr. Lesigne, 1929, in-4°, CXXVIII + 21 + 284 p.

J. Früh, *Geographie der Schweiz*, Saint-Gall, Impr. Zollikofer und Co., 1929, in-8°, Lieferung I und II, in-8°, 132 p., 30 fig., cartes, phot. + p. 133-324, fig. 31-85.

Altons Gabriel, *Im Weltferner Orient. Ein Reisenbericht von* —, Munich-Berlin, Oldenbourg, 1929, in-8°, XV + 360 p., index, 116 phot., 7 cartes dont 1 h. t. à 1 : 5 730 000.

E. Bruzon et P. Carton, *Le climat de l'Indochine et les typhons de la mer de Chine*, Hanoï, Impr. d'Extrême-Orient, 1929, in-8°, 141 p., 1 pl. h. t., nombr. cartes, diagr., phot.

Marcel Chevalier, *Les paysages catalans*, Préface de Augustin Marin et Bertran de Lis, Paris, Albert Blanchard, 1929, in-8°, VI + 172 p., 32 pl. phot., XVI pl. cartes, coupes, bloc-diagr.

H. H. van der Osten, *Explorations in Hittite Asia Minor, 1927-1928 (Oriental Institute Communication No.6*, The University of Chicago Press, 1929, in-8°, 153 p., 160 fig. phot., cartes, dessins.

Erich Sander, *Das Hochland von Abessinien....* Mit Gleitwort von Alfred Zintgraff, Heidelberg, Carl Winters, 1929, in-8°, 64 p., nombr. pl., carte à 1 : 10 000 000.

Soviet Union Year-Book 1929, Compiled and Edited by A. A. Santalov and Louis Segal, Ph. D., M. A., Londres, George Allen and Unwin, Ltd.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

AMÉRIQUE DU SUD

La marche des températures dans l'Amérique du Sud[1]. — La nouvelle représentation cartographique de la marche des températures dans l'Amérique du Sud, que publie le Dr Bruno Franze dans les *Mitteilungen* de Petermann (février 1929), paraît devoir être signalée, peut-être moins pour ce qu'elle apporte de nouveau à la connaissance de l'Amérique du Sud que pour l'intérêt méthodologique du commentaire qui l'accompagne.

Les points de départ critiques de cet essai sont, à mon sens, indiscutables. Toutes les études de caractère purement analytique, qui reposent sur la considération d'une seule valeur, moyenne ou extrêmes moyens ou absolus pour un mois déterminé, n'ont en matière de climatologie qu'un intérêt médiocre. La définition du climat thermique repose non seulement sur ces valeurs considérées en elles-mêmes, mais sur leurs uccession à travers l'année. Il est évident, au surplus, que les extrêmes absolus ou moyens (moyenne des maxima absolus et maxima moyens) méritent au moins autant d'attention que les moyennes. Enfin on doit en finir avec la superstition des températures corrigées. Elles peuvent avoir leur intérêt pour l'étude de la météorologie dynamique ; elles ont encore leur prix quand on peut éliminer l'influence d'un facteur géographique (altitude), pour ne laisser subsister que les autres. Mais, dans une étude générale, et non plus analytique, des climats thermiques, cette élimination est arbitraire. Je tiens pour certain que dans ce domaine les géographes ont été longtemps prisonniers d'une formule proposée par les météorologistes.

La difficulté commence quand on veut donner une représentation synthétique du climat thermique : au vrai, c'est la quadrature du cercle. Mr Franze, pour sa part, a résolu le problème en plaçant à côté de chaque station un diagramme représentant la marche des éléments thermiques à travers l'année. Tous les diagrammes sont à la même échelle. Seulement il y a longtemps qu'on a fait remarquer que ces images statistiques ne sont pas des cartes. La grande planche du Dr Franze est le fruit d'un labeur considérable. Son utilité est grande, car elle rassemble une énorme masse de données qu'on ne trouvera nulle part ailleurs aussi directement utilisables. Il lui manque le caractère essentiel d'une figuration cartographique : l'expression géographique.

Cette critique générale est une critique de principe. Elle n'empêche que l'étude des soixante et un diagrammes pris isolément et leur comparaison par groupes suivant des lignes géographiques ne soient facilitées par leur report sur un fond de carte avec indication de l'altitude des stations.

On caractériserait assez facilement les différents types thermiques de l'Amérique du Sud. Je préfère m'en tenir ici à quelques remarques très géné-

1. D'après la *Feuille d'Informations économiques méditerranéennes* de septembre 1929.

rales. La relation entre l'écart moyen annuel — différence du mois le plus chaud et du mois le plus froid — et les écarts mensuels — différence pour chaque mois entre les maxima et les minima absolus ou moyens — est bien plus complexe qu'on l'imaginerait. Voici une station comme Georgetown (Guyane anglaise) où l'écart annuel est de l'ordre de 1°, l'amplitude mensuelle moyenne de 7° à 9°, l'amplitude mensuelle absolue de 10° à 11°. Mais à Arequipa, par 16° lat. S, plus 2 451 m. d'altitude, pour un même écart moyen annuel, l'amplitude journalière est de 10° à 12°, l'amplitude moyenne mensuelle de 14° à 15°, l'amplitude mensuelle absolue de 15° à 20°.

A Antofagasta, sous le tropique, bien que la différence entre l'hiver et l'été soit déjà marquée, la marge entre l'écart journalier, l'écart mensuel moyen et l'écart mensuel absolu est extraordinairement faible, ce qui est le signe d'une grande constance dans la marche des éléments thermiques.

La différence entre la moyenne des maxima journaliers, celle des maxima mensuels absolus et les maxima absolus fournit la mesure de la variabilité du climat : elle mesure aussi la probabilité de températures exceptionnelles. Cette différence est en général très faible dans les stations voisines de l'équateur, même d'altitude, même encore dans celles où l'écart journalier est notable (San Luis de Caceres). Elle atteint ses valeurs les plus grandes entre 25° et 45°, surtout du côté atlantique (Mésopotamie Argentine et Pampa). Elle s'atténue au delà du 50° S. Dans beaucoup de stations chiliennes, il est sensible que les maxima absolus sont beaucoup plus marqués que les minima absolus : dans tous les mois de l'année, les basses températures ont une marche beaucoup plus régulière que les hautes. Au delà du 55° S, la règle est inverse. L'étude de ces diagrammes me paraît donc propre à mettre en pleine valeur une notion sur laquelle il ne semble pas qu'on se soit suffisamment arrêté jusqu'ici, du moins à ma connaissance, celle de régularité ou, inversement, de variabilité dans la marche des éléments thermiques. Cette notion est indépendante de celle d'écart annuel, et en partie de celle d'écart journalier. Rappelons que les météorologistes nous en fournissent déjà une mesure statistique, sous la forme de moyenne des changements thermiques d'un jour à l'autre.

On ferait d'ailleurs, en poussant l'analyse, bien d'autres observations intéressantes. Je me bornerai à signaler la remarquable homogénéité du groupe des stations de la Pampa et de la bordure continentale. — M. S.

L'expédition péruvienne de l'« American geographical Society » (1927-1928). — O. M. Miller rend compte dans la *Geographical Review* (janvier 1929) des travaux de l'expédition envoyée par la Société géographique américaine dans le Pérou central en vue de compléter nos connaissances sur une partie peu connue des Andes, qui doit figurer sur la feuille Cerro de Pasco de la carte à 1 : 1 000 000. Il s'agit de la région située au Nord et à l'Ouest de Cerro de Pasco et d'où descendent les eaux de Marañon, du Mantaro et du Huallaga.

Le travail initial consistait dans l'établissement d'un certain nombre de points par des méthodes astronomiques ou trigonométriques. Pour l'accomplir, la Commission séjourna à Cerro de Pasco. Les environs de Cerro de Pasco, souvent regardés comme un nœud montagneux, point de convergence

de trois cordillères, sont en réalité un vestige du plateau central andin respecté par l'érosion, encombré de marais et de lacs peu profonds. Les sillons d'érosion qui s'y enfoncent sont beaucoup plus creusés au Nord qu'au Sud. Le plateau s'appuie vers l'Ouest à la Cordillère andine principale marquant le partage entre les eaux atlantiques et les eaux pacifiques. Elle comprend des sommets dont une demi-douzaine dépasse 2000 m. Au contraire, les sommets de la Cordillère orientale n'atteignent guère plus de 1800 m. Elle se prolonge à l'Est du Huallaga.

Ce travail préliminaire achevé, l'expédition fit la reconnaissance topographique de la ligne de partage entre Mantaro et Huallaga. Dans la région des lacs Furcin et Acacocha qui dépendent encore du Mantaro, le trait essentiel est fourni par les hautes vallées à large fond plat, développées entre des chaînes parallèles, dont la topographie porte encore la trace de l'action glaciaire. Mais, dès qu'on passe dans la région des sources des affluents du Huallaga, on note le brusque enfoncement des vallées. Se tenant sur le flanc oriental de la grande chaîne, l'expédition se dirigea vers le lac de Santa Anna, sur le flanc Nord du Cerro Raura. Ce lac est l'origine du Marañon. Mr Miller a décrit dans cette partie de la chaîne une série de magnifiques paysages glaciaires dont les photographies jointes à l'article donnent une idée : larges langues glaciaires issues du manteau qui couvre le massif du Raura et dont le front se brise dans des lacs pittoresques, auges glaciaires d'une régularité parfaite. Le relevé de ces derniers n'avait jamais été correctement fait. L'itinéraire atteignit vers le Nord le lac Lauricocha, qui fut trouvé beaucoup plus long que ne l'indiquait l'estimation de Sievers. Des observations météorologiques furent faites pendant tout le voyage. La population de la région traversée est bien plus importante qu'on ne s'y attendait.

La densité des hautes vallées qui descendent à l'Est vers le Huallaga est encore beaucoup plus surprenante. La population vit de l'élevage du mouton et des cultures de terres froides, en particulier de la pomme de terre. Nous n'insisterons pas sur la description de la région du Huallaga, bien qu'elle présente des traits curieux, comme la persistance d'une vieille colonie germanique.

Parmi les traits les plus saillants de la topographie, il faut surtout noter le développement des formes glaciaires, formes d'érosion et formes d'accumulation. Les formes alluviales présentent un intérêt géographique particulier, à cause de leur influence sur la géographie humaine : la répartition des champs et des pâturages est en étroite relation avec elles. Dans l'Est, les pluies tropicales sont responsables de formes d'érosion vigoureuses.

Une carte à 1 : 200 000 des sources du Marañon et du Mantaro accompagne l'article. — M. S.

La pampa argentine est-elle une véritable steppe ? — Le caractère primitif, originel des formations herbacées, des steppes, dans toutes les contrées où elles s'étendent aujourd'hui, pose un des problèmes les plus délicats qu'ait à résoudre le phytogéographe et même le géographe tout court. Faut-il les considérer comme des groupements primaires, en prenant comme argument leur conformité avec l'ensemble des conditions écologiques, climat et sol, ou bien doit-on les regarder comme des aspects secondaires, dérivés,

résultant de la destruction des formations ligneuses par l'homme ? Elles existent : si elles ne sont pas naturelles, le fardeau de la preuve incombe aux partisans de la seconde thèse, en bonne logique. Toutes les steppes du monde font tour à tour l'objet de ce débat irritant, et l'on constate que les arguments échangés ne varient guère.

Cette réflexion vient à l'esprit à la lecture de l'excellente étude critique consacrée par le Dr Franz Kühn à la steppe pampéenne, dans le nº 3-4 des *Mitteilungen* de Petermann (1929). Depuis la mise en culture de la Pampa, on y voit prospérer des arbres, Eucalyptus, Casuarina, Ailanthus, pêchers, abricotiers, etc., sans parler de l'indigène Ombú qui ombrage les *ranchos*. Comme la Pampa fait place vers l'Ouest à une formation buissonnante, le *Monte*, sur le même sol, mais sous un climat plus sec, le paysage primitif n'est-il pas la forêt, la savane ou le parc ? La question a été reprise récemment par Oskar Schmieder, qui pense que sous des conditions analogues aux conditions actuelle, avant l'arrivée des Européens, la Pampa a possédé des arbres, mais que les indigènes ont détruit les bois par le feu. Ses conclusions reposent sur quatre sortes d'arguments : 1º réalité de l'existence de bois au XVIIe et au XVIIIe siècles ; 2º existence actuelle d'arbres spontanés appartenant à des espèces endémiques ; 3º existence de plaques de sols carbonisés dits *tierras cocidas* dans la formation géologique pampéenne ; 4º prospérité générale des arbres plantés dans la Pampa, apportant la preuve que le climat n'est pas hostile à l'arbre. Nous reconnaissons là un raisonnement familier — mais évidemment incomplet, car, même si les faits sur lesquels il repose sont historiquement exacts, ils doivent être soumis à une sévère critique écologique.

C'est cette critique que fait le Dr Kühn. A propos du premier et surtout du second point, on remarque que les prétendues reliques du Monte ne se trouvent pas au cœur de la Pampa, comme l'écrit Schmieder, mais dans la zone bordière, ce qui diminue singulièrement leur signification. Les recherches de Bailey Willis, Whitman Cross, F. E. Wright et C. N. Fenner ne permettent pas non plus d'interpréter la présence de la *tierra cocida* comme la preuve de l'incendie d'herbes et de buissons. De plus, les seules formes végétales qu'on a pu y reconnaître sont des formes de monocotylédones, avec graminées dominantes, non point de plantes ligneuses, césalpiniées ou mimosées du Monte. Quant à l'existence actuelle des arbres plantés, elle ne prouve rien, car ceux-ci, protégés par l'homme, se trouvent dans des conditions de lutte pour la vie très différentes de celles de la végétation spontanée. La fréquence et la violence des vents paraissent être les facteurs déterminants de l'exclusion des arbres : ceux-ci peuvent, en effet, se rencontrer aux stations abritées, *barrancas* et rives des fleuves. C'est pourquoi l'opinion de Gassner de Montevideo reste entière : l'absence des arbres dans la Pampa est originelle et n'est pas le fait de l'homme.

L'étude du Dr Kühn, dépouillée de toute allure polémique, ce qui n'est pas toujours le cas en pareille matière, me semble pleinement convaincante. Il ne faut pas pourtant généraliser trop vite ses conclusions. Le problème posé depuis Darwin à propos de la Pampa argentine était peut-être plus susceptible de recevoir une solution satisfaisante que beaucoup d'autres du même genre. — M. S.

La population du Chili au 1er janvier 1928. — Nous reproduisons, d'après une note des *Mitteilungen* de PETERMANN (3 décembre 1928), une évaluation de la population chilienne, extraite de *Estaditica chilena*.

Tacna	44 379	Maule	206 491
Tarapaca	95 516	Nuble	232 101
Antofagasta	204 053	Concepción	305 381
Atacama	40 028	Bio-Bio	172 571
Coquimbo	162 670	Cautin	354 518
Aconcagua	442 205	Valdivia	208 436
Santiago	806 711	Chiloé	206 864
Colchagua	303 263	Territoire de Magellan.	35 210
Talca	204 546	TOTAL	4 024 938

Manque à ce tableau le nouveau territoire du rio Aysen, d'ailleurs peu peuplé. On remarque que les trois provinces d'Aconcagua, Santiago et Colchagua groupent 1 552 179 hab., soit 38 p. 100 de la population chilienne. La seule province de Santiago en possède le cinquième. L'axe géographique de la population se trouve sensiblement à la limite des provinces de Colchagua et de Talca, c'est-à-dire vers 35° S. Malgré leur étendue, les provinces du Nord (Tacna, Tarapaca, Antofagasta, Atacama et Coquimbo) ne groupent que 546 446 hab., soit 13 p. 100 du total. Les quatre cinquièmes de la population chilienne sont rassemblés entre 32° S et 41° S, soit sur 9 degrés de latitude, alors que l'État entier s'étend sur 30 degrés. — M. S.

La nouvelle division du Chili et l'État de Chiloé. — Un article de W. E. RUDOLPH, dans la *Geographical Review* (janvier 1929), nous apporte des renseignements sur la nouvelle division administrative du Chili et ses conséquences probables pour l'État de Chiloé.

Les circonscriptions territoriales du Chili, organisées à des dates variées et sans plan d'ensemble, ont été remaniées par un acte du Président IBANEZ, du 13 décembre 1927. Au lieu de 23 provinces et d'un territoire, il y a désormais 16 provinces et deux territoires, divisés en 65 départements, au lieu de 82. Cette simplification administrative a été faite sur les bases les plus rationnelles. Chaque province s'étend de l'Océan à la frontière chiléno-argentine, sauf Concepción, qui est uniquement littorale, et Bio-Bio, qui n'a pas de côtes. On a adopté, comme limites, les lignes de faîte au lieu des lits de cours d'eau : de cette façon, les questions de propriété des eaux, si importantes dans ce pays sec où l'irrigation est indispensable, se trouvent bien simplifiées. On a aussi pris en considération pour grouper les villages et les villes la facilité des communications et la communauté des intérêts économiques. Par tous ces traits, la nouvelle division du Chili est une œuvre d'un caractère géographique. Chaque circonscription administrative possède désormais une individualité de fait : c'est la condition pour le fonctionnement normal d'une constitution fédérale.

Parmi les districts qui doivent tirer le plus de bénéfice de cette réorganisation administrative est la province nouvelle de Chiloé qui comprend l'île de Chiloé et quelques autres îles avec un secteur continental où se trouvent les lacs de Todos los Santos et de Llanquihue. On n'ajoutera rien ici à la description que P. DENIS a donnée de ces régions. Il nous reste encore beaucoup à

apprendre sur elles. Mais on peut escompter leur développement économique. Tout indique que ses roches doivent être minéralisées. Comme ailleurs au Chili, il doit y avoir des minerais de cuivre, on trouve des sables aurifères, et l'existence de sables platinifères a été reconnue.

Nous donnons la liste des nouvelles provinces avec leurs capitales et le nombre des départements qu'elles contiennent.

Tacna (Tacna)	2	Maule (Linares)	5
Tarapaca (Iquique)	2	Nuble (Chilla)	5
Antofagasta (Antofagasta)	4	Concepción (Concepción)	5
Atacama (Copiapó)	3	Bio-Bio (Los Angeles)	3
Coquimbo (Serena)	4	Cautin (Temuco)	6
Aconcagua (Valparaiso)	5	Valdivia (Valdivia)	3
Santiago (Santiago)	3	Chiloé (Puerto Montt)	3
Colchagua (Rancaqua)	5	Terr. d'Aysen (Puerto Aysen)	»
Talca (Talca)	4	Terr. de Magellan (Magellan)	3

Les provinces supprimées sont celles de Valparaiso, O'Higgins, Curicó, Linares, Arauco, Malleco, Llanquihue. — M. S.

Les nitrates chiliens. — On groupe ici, d'après un article de Mr Chabanier, dans *Chimie et Industrie* (mai 1929), quelques renseignements généraux sur l'exploitation des nitrates chiliens et la consistance des gisements.

Les fluctuations de la production ont été énormes dans la dernière décade, et l'industrie chilienne a subi une crise dont les causes sont complexes, concurrence des nitrates synthétiques, insuffisance technique des usines de la Pampa. On se propose de revenir plus tard sur ce problème qui déborde le cadre d'une seule note, même si l'on se borne à un exposé sommaire. La vente du nitrate était de 2 700 000 t. en 1913. Après avoir passé par un maximum de 3 001 032 t., elle tomba en 1922 à 1 071 041 t. La valeur la plus grande avait été de 510 millions de pesos-or. Elle était réduite en 1922 à 146 millions et demi environ. La diminution des recettes gouvernementales provenant des droits d'exportation était de 170 millions de pesos-papier soit plus de 56 millions de pesos-or. Or, depuis la prise de possession des territoires, nitratiers, le nombre des fonctionnaires chiliens avait augmenté sans mesure. L'abaissement des recettes provoqua une vive émotion. Une Semaine du Nitrate fut organisée par la Faculté catholique de Santiago, et des opinions très diverses s'y affrontèrent. Les usiniers groupés dans l'Association des Producteurs répétaient qu'il fallait supprimer la taxe d'exportation, pour lutter contre la concurrence en abaissant le prix de vente. En réalité, sur 136 exploitations existant en 1925, 21 ne pouvaient travailler qu'à perte, d'après Hobsbawn, expert Nord-américain. Quoi qu'il en soit, le gouvernement chilien a obligé les usines à fonctionner en maintenant la taxe d'exportation. La production a passé de 1 584 000 t. en 1927 à 3 134 000 t. en 1928. Les usines ont vendu leur nitrate, et la taxe a rapporté 313 millions de pesos-papier à l'État, soit 31 p. 100 des recettes budgétaires.

On a souvent mis en cause, au Chili, la consistance des gisements nitratiers. Sir William Crookes avait naguère prophétisé au Congrès de Bristol de la British Association of Sciences que le monde serait réduit à la famine, les dépôts du Chili devant être épuisés dans vingt ou trente ans. En fait, on n'avait aucune indication sérieuse sur l'importance des réserves, et il était

bien difficile d'en former qui eussent quelque valeur, étant donné le caractère singulier des procédures de rebornage. Le document le plus complet sur la question est à l'heure actuelle l'état publié par le gouvernement chilien dans la *Nación* du 6 mars 1927. Les terrains reconnus dans les provinces nitratières mesureraient 5 800 km², et il resterait environ 25 000 km² de terrains contenant du nitrate à reconnaître. Depuis un siècle, on a extrait environ 72 millions de t., dont 68 en territoire chilien d'avant 1880. Ce tonnage représenterait 586 millions de livres sterling sur la base d'un prix moyen de 8 livres par tonne. Les réserves probables des pampas de Tarapaca et d'Antofagasta ont été calculées à un milliard et demi de tonnes, en ne tenant compte que des nitrates à teneur supérieure à 10 p. 100. « Si l'on fait entrer en compte les *ripios* (résidus d'extraction des usines), les *costras* (croûtes salines naturelles) abandonnées par l'industrie et les *caliches* dont la teneur en nitrate est inférieure à celle indiquée, le nitrate devrait être estimé en nombre dix fois plus grand, et, par conséquent, on devrait prévoir une durée des gisements de nitrate non de trois cents ans, mais de quelque quinze ou vingt siècles. » Ces estimations sont donc beaucoup plus optimistes que toutes celles qui ont précédé, puisque en 1921 un rapport du CHILEAN NITRATE COMMITTEE donnait un chiffre de 245 300 000 t., qui correspondrait à une durée d'exploitation de cinquante ans, comme le montre un calcul facile. Il se peut que les estimations gouvernementales soient trop élevées en ce qui regarde les réserves probables. Nous n'avons pas de contrôle pour le moment. On regardera comme certain que l'hypothèse d'une exploitation bénéficiaire des *ripios*, *costras* et *caliches* à faible teneur est tout à fait fragile, à cause des énormes progrès techniques réalisés et réalisables dans l'industrie de l'azote. L'on se tiendra donc, pour la durée probable du gisement chilien, au chiffre probable de trois siècles : il y a bien des gisements houillers qui n'ont pas autant d'avenir devant eux.

Cependant la consistance du gisement n'est pas la seule donnée à considérer dans l'étude de l'industrie nitratière chilienne. On verra plus tard ce qu'il faut penser des conditions techniques. — M. S.

RÉGIONS POLAIRES

Les dépendances des îles Falkland : Grytviken (Géorgie du Sud). — Le gouvernement britannique considère un certain nombre d'archipels et d'îles antarctiques, Shetland du Sud, Orcades du Sud, Géorgie du Sud, Sandwich du Sud, comme des dépendances du gouvernement des Falkland. Le gouverneur des Falkland, Sir ARNOLD HODSON, a fait dans ces dépendances, du 2 février au 1er mars 1928, une tournée d'inspection dont il donne un bref récit dans le *Geographical Journal*[1]. Remarquons tout de suite que le gouverneur s'est borné aux terres où il avait chance de rencontrer des hommes, baleiniers et phoquiers, et encore il ne les vit pas toutes. A plus forte raison négligea-t-il les îles où jusqu'ici personne ne va, en particulier les Sandwich du Sud, terres encore inconnues qui excitent notre curiosité. Arnold Hodson alla d'abord dans les Shetland du Sud, à Déception, dont la *caldeira* immergée forme un port très sûr, rendez-vous de baleiniers. L'activité éruptive de

1. *Geographical Journal*, janvier 1929, p. 61-63.

Déception n'est pas éteinte. Le capitaine Ohre, gérant de la *Hektor Company*, raconta à Arnold Hodson qu'un jour où il était à terre, le 4 janvier 1925, il y eut à Déception un mouvement séismique qui entraîna l'effondrement d'une partie de la grève, avec bouillonnements de l'eau jusqu'à 5 pieds de haut dans une moitié du port. En allant des Shetland du Sud aux Orcades du Sud, Arnold Hodson vit, dit-il, un nombre *énorme* de baleines : les baleiniers n'ont donc pas encore réussi à dépeupler la mer de ce côté ; mais aussi le pack était très étendu vers le Nord ; Arnold Hodson le côtoya pendant sa traversée ; les bateaux qui chassaient les baleines près des glaces couraient de grands risques, plusieurs furent détruits ou endommagés. Le gouverneur des Falkland fait une remarque digne de la plus sérieuse attention, si elle est fondée : *chaque année*, dit-il, *la glace du pack va plus loin au Nord* ; les anciennes relations depuis Bellingshausen montrent qu'on pouvait généralement aller, dès décembre ou le commencement de janvier, dans les parages des Sandwich du Sud ; cette année, on n'a pu le faire qu'en février. Il est de fait que jamais personne, depuis 1822, n'a pu pénétrer en mer libre, vers le S, aussi loin que l'a fait Weddell.

Arnold Hodson arriva le 17 février aux Orcades du Sud, toujours avec les glaces en vue, et le 22 février il abordait à la capitale baleinière, Grytviken, dans la Géorgie du Sud. Les bateaux baleiniers saluèrent le gouverneur en faisant exploser des cartouches de dynamite. Il y eut des fêtes sportives et une cérémonie à l'église norvégienne, laquelle sert aussi pour le cinéma ; il paraît du reste que, lorsque le *clergyman* veut que les baleiniers assistent au service divin, il faut qu'il les paie pour le temps passé à l'église. Arnold Hodson présida une cérémonie commémorative au tombeau de Shackleton, enterré à Grytviken sous une dalle de granit gris. Il reçut une députation venant de l'île Laurie, où se trouve la station météorologique et l'observatoire fondés et entretenus par la République Argentine. L'usine baleinière était en pleine activité à Grytviken au moment du voyage de Hodson, et il y avait dans le port plusieurs bateaux baleiniers ; mais la population, pour plusieurs centaines d'hommes, ne comptait qu'une seule femme ; rien ne montre mieux que Grytviken n'est qu'un poste de pêche et un lieu de passage, et non un centre de colonisation. — C. V.

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

ORLÉANS — IMPRIMERIE HENRI TESSIER. — 2-30.

N° 218. — XXXIXe année. 15 Mars 1930.

ANNALES
DE
GÉOGRAPHIE

LE RAIL ET LA ROUTE[1]

Partout à travers le monde, le rôle de l'automobile dans les transports de voyageurs et de marchandises s'est développé d'une manière si prodigieuse qu'il nous apparaît, surtout depuis la Guerre mondiale, comme l'un des traits profonds et décisifs de l'évolution économique. On assiste dans les vieux pays au réveil des routes qui sommeillaient depuis la disparition des diligences et des messageries, depuis le brutal triomphe des chemins de fer. L'automobile, qui avait d'abord été le privilège des riches, est devenue maintenant la servante de toutes les classes de la société ; on l'utilise dans tous les genres de transports commerciaux ; on la voit même déjà prétendre à certaines marchandises pour les transports à longue distance.

Dans beaucoup de pays jeunes, encore mal pourvus de rails, on voit la route poussée au même plan que jadis le chemin de fer, adoptée comme l'instrument des transports généraux et considérée comme l'arme du pionnier. Par l'automobile, il semble que même les déserts tendent à devenir de grandes routes de transit.

Avec cette renaissance de la route, le chemin de fer, qui depuis longtemps ne craignait plus de concurrence, rencontre aujourd'hui une rivale entreprenante et audacieuse. Cette concurrence de la route au rail constitue, selon l'expression de Mr Colson, un fait sans analogie jusqu'à la fin du XIXe siècle. « Le seul mode de transport, dit-

1. La *Chronique des Transports* représente une précieuse source de renseignements : depuis plus de deux années, elle consacre dans chacun de ses numéros bi-mensuels une rubrique spéciale à la question du rail et de la route. D'autre part, la Chambre de commerce internationale a publié sur ce problème de très intéressantes brochures et des rapports que le Secrétariat général a bien voulu nous communiquer. Ce sont particulièrement : 1° *Les transports par route dans le monde*, Recueil de Statistiques, Brochure n° 70, juin 1929, in-8°, 59 p. ; 2° *Le financement des routes*, par A.-J. Brosseau, Brochure n° 71, juin 1929, in-8°, 72 p. ; — J. Guillelmon, *Rapport sur la collaboration de la route et du rail*, Comité des transports par routes, 12 septembre 1929, 9 p., in-f°.

il[1], descendant à des prix de revient comparables et souvent même inférieurs à ceux des chemins de fer, était la navigation sur mer ou sur les grands fleuves à large nappe d'eau et à pente douce : la Volga, l'Elbe, le Rhin, ou même la Seine et le Danube. Mais, desservant des portions de territoires limitées, il n'entravait nullement l'essor du trafic ferroviaire. » L'automobile rend possible une circulation nouvelle qui pénètre et s'insinue loin du chemin de fer, jusqu'au fond des campagnes et des montagnes, à la manière des filets d'un réseau capillaire qui distribuerait le mouvement et la vie jusqu'aux extrémités du pays.

L'étude de ce nouveau mode de transport, de sa répartition et de sa fonction relève, à bien des titres, du domaine de la géographie économique. Malheureusement elle se révèle assez difficile, parce que les matériaux s'en trouvent fort dispersés. Pour l'industrie des transports automobiles, il n'existe ni statistiques corporatives, ni services officiels de renseignements, comme il en existe pour l'industrie ferroviaire. Malgré tout, il nous paraît intéressant de choisir, parmi la multiplicité et l'universalité des faits qui nous montrent la concurrence du rail et de la route, les plus aptes à nous faire comprendre cette rivalité, à nous éclairer sur les circonstances possibles de leur coopération et à nous montrer sur quels terrains cette concurrence semble irréductible.

I. — La fortune de l'automobile

Les progrès de l'automobile. — C'est avec le XX^e^ siècle que commence à luire la fortune de l'automobile. Au moment où éclata la Guerre mondiale en 1914, il y avait déjà, de par le monde, surtout en Europe, d'assez nombreux services d'automobiles sur routes, couvrant plusieurs milliers de kilomètres en France, en Allemagne et en Italie. Plusieurs circuits fonctionnaient en Russie, au Japon et dans l'Inde. Dans certains pays mal pourvus en voies ferrées, comme le Siam, la Perse, la Malaisie, l'Amérique centrale, on exploitait déjà, sur de courts trajets il est vrai, des lignes d'automobiles. Mais l'essor prodigieux de la nouvelle machine date de la période qui suivit la Guerre. Le nombre d'automobiles en service dans le monde passait d'environ 1 800 000 en 1914 à 14 734 468 en 1923, à 31 000 000 au début de 1928.

Les États-Unis nous offrent l'exemple de la progression la plus étonnamment rapide : 700 000 automobiles en 1911, 2 445 000 en 1915, 10 449 705 en 1921, 23 262 000 en 1928. Ils possèdent actuellement 76 p. 100 des automobiles du monde, plus d'une pour 5 hab. Cette pro-

1. Colson, *L'automobilisme et les chemins de fer* (*Revue politique et parlementaire*, 10 août 1929, p. 169-170).

portion n'est qu'une moyenne. Dans le Nevada, pays aride, à peine peuplé (77 407 hab.), sans grande ville, on compte plus d'une automobile pour 3 hab. « Ce qui signifie, comme dit Mr Siegfried[1], que chaque famille a la sienne. Il est très fréquent que, dans la classe moyenne, le mari et la femme aient chacun leur voiture. » On calcule que, dans les seuls États-Unis, les capitaux investis actuellement dans l'automobile sont presque équivalents à ceux qui se trouvent consacrés au matériel roulant des chemins de fer et aux voies. « On estime, dit Mr Guillelmon[2], que les sommes dépensées annuellement pour l'utilisation des automobiles aux États-Unis sont près du double des recettes des chemins de fer. Le personnel occupé comme chauffeurs et mécaniciens pour les automobiles est supérieur en nombre à celui de tous les employés de chemin de fer. »

Ces chiffres montrent à quel point on peut dire que l'automobile offre comme un symbole de la civilisation américaine. Elle ne règne pas aussi triomphalement dans les autres pays ; mais partout elle a fait des progrès remarquables. La France, qui n'avait en 1913 qu'environ 110 000 automobiles, en possédait 976 000 en 1928. La proportion de ces véhicules par rapport au chiffre de la population tend à donner la mesure de l'état de civilisation. L'usage qu'on fait de l'automobile nous donne l'idée du degré d'efficacité qu'une société attend de ses moyens de transport. Les pays les mieux pourvus d'automobiles sont actuellement les pays anglo-saxons d'Amérique et d'Australasie, les pays de l'Europe occidentale, puis certains pays neufs de l'hémisphère austral. On peut voir, sur un tableau indiquant combien, dans chaque pays, il y a d'habitants pour une automobile, comment se classent les différents pays du monde[3].

1. A. Siegfried, *Les États-Unis d'aujourd'hui*, Paris, Libr. Armand Colin, 1927, p. 158.

2. J. Guillelmon, rapport cité.

3. Les automobiles dans le monde. Rapport entre le nombre des automobiles et le nombre des habitants. Combien d'habitants pour une automobile ? (Pour le calcul, nous avons compris, au nombre des véhicules automobiles, les motocyclettes. Les statistiques d'automobiles se trouvent dans la brochure n° 70 de la Chambre de commerce internationale.)

États-Unis	5	Allemagne	90	Égypte	570
Hawaii	7	Finlande	105	Colombie	680
Nouvelle-Zélande	8	Espagne	115	Lettonie	720
Canada	10	Autriche	130	Roumanie	800
Australie	13	Chili	160	Japon	820
Grande-Bretagne	28	Italie	170	Guatemala	960
Danemark	33	Algérie	188	Paraguay	1 000
France	34	Turquie	199	Yougoslavie	1 150
Luxembourg	37	Mexique	230	Pologne	1 200
Argentine	39	Venezuela	223	Indochine française	1 280
Suède	42	Brésil	260	Perse	1 300
Panama	45	Portugal	260	Lithuanie	1 300
Suisse	46	Tchécoslovaquie	260	Équateur	1 370
Uruguay	49	Palestine	350	Bolivie	1 500
Afrique du Sud	54	Tunisie	360	Indes néerlandaises	1 500
Belgique	60	Grèce	421	Bulgarie	2 600
Pays-Bas	64	Hongrie	490	Inde britannique	3 000
Norvège	71	Pérou	530	Russie	4 230
Cuba	80	Esthonie	557	Chine	16 000

Le problème des routes. — Le développement rapide et brusque de la circulation automobile posa du même coup le problème des routes. Dans les vieux pays comme la France, ce fut comme l'irruption insolite d'un bolide dans les cadres d'un réseau routier excellent, mais conçu et construit pour d'autres besoins, et d'ailleurs surmené par les années de guerre ; aussi a-t-on entrepris la réfection des routes nationales, dont on promet que 30 000 km. sur 40 000 seront en état au début de l'année 1930 ; on se propose de reclasser les routes françaises, afin de distraire, des 600 000 km. de routes régionales et locales qui dépendent du Ministère de l'Intérieur, 30 000 km. de routes à grand trafic qui seront rattachés au réseau national et entretenus par le Ministère des Travaux publics ; on songe à supprimer plus de 3 000 passages à niveau dangereux et gênants et à engager pour cette opération une dépense de 2 milliards de francs.

En Grande-Bretagne, des comptages de trafic ont révélé d'extraordinaires accroissements de circulation sur certaines grandes routes. Les charges transportées ont décuplé en dix ans, et quelquefois vingtuplé, sur les routes de Liverpool et de sa banlieue ; presque triplé de 1922 à 1925 entre Carlisle et Édimbourg ; augmenté de 1 400 p. 100 de 1913 à 1926 entre Gloucester et Bristol ; triplé sur les routes de Cornouaille. Une enquête récente faite dans seize comtés a montré que, sur le total des grandes routes classées jadis comme bonnes, 48 p. 100 seulement sont aptes au trafic actuel, et que, dans le réseau des routes locales de dix comtés, on n'en trouve pas plus de 7 p. 100 qui n'aient pas besoin d'être reconstruites ou élargies. Presque tout d'un coup on s'aperçut que la route était devenue un obstacle à la circulation, et des statisticiens purent évaluer à £ 25 000 000 par an les frais inutiles occasionnés par la congestion du trafic dans le *Greater London*[1]. On conçoit pourquoi l'extension et l'amélioration du réseau routier apparaissent maintenant au premier plan des nécessités économiques en Grande-Bretagne.

Bien plus urgente s'est montrée cette nécessité aux États-Unis. C'est vers 1890 qu'on y songe, pour la première fois, à un programme général de construction de routes. Par suite du triomphe des chemins de fer, les routes se trouvaient souvent à l'abandon, et l'on sentait déjà les embarras d'une pareille situation. Mais le triomphe de l'automobile la rendit plus grave encore. C'est alors qu'en 1921 fut décidée la construction d'un réseau complet de grandes routes à travers tout le territoire fédéral. Les Américains comprirent « qu'il coûte moins cher de construire des routes que de s'en passer[2] », que sans bonnes routes l'économie tout entière du pays souffre et que toute route nouvelle accroît la richesse de la communauté. Une loi de 1921 obligea

1. *Britain's Industrial Future*, Londres, E. Benn, 1928, p. 291-292.
2. A.-J. Brosseau, ouvr. cité, p. 9.

les services de tous les États à désigner certaines routes, dont la longueur ne devait pas dépasser 7 p. 100 de celle de leurs routes propres, et qui feraient partie d'un réseau fédéral, construit et entretenu à frais communs par l'État fédéral et les États particuliers. Aux États-Unis, au début de 1928, il existait 984 000 km. de routes accessibles aux automobiles ; l'entretien des routes y coûte normalement plus de 376 millions de dollars, et l'on prévoit pour près de 690 millions de dollars de constructions nouvelles. On a l'impression que les États-Unis se lancent dans la construction des routes avec le même esprit d'unification et de conquête continentale qui inspira jadis la construction des grands chemins de fer transcontinentaux.

La circulation automobile devient si dense que sur les routes actuelles elle paraît quelquefois incompatible avec les formes anciennes de trafic et particulièrement avec le trafic agricole et avec la circulation rurale. De là, l'idée de construire des routes qui lui seraient propres, des autostrades ou des autoroutes. Cette idée tend à s'imposer de plus en plus dans les régions à forte densité de population et à circulation intense. Mais, en pratique, elle s'y heurte à tous les embarras qu'on peut rencontrer en pays d'occupation ancienne : pullulement des habitations rurales, morcellement des champs cultivés, densité des maisons dans les banlieues suburbaines. Il existe déjà des autoroutes dans l'Italie du Nord, par exemple de Milan à Bergame. En Angleterre, on projette celle de Londres à Brighton, qui aura 90 km. En France, on a parlé d'une autoroute entre Paris et Saint-Germain ; d'une autre entre Paris et Chartres ; d'une autre entre Paris et Calais, qui aboutirait au débouché du futur tunnel sous la Manche. En fait, la première autoroute française sera celle dont la construction est commencée entre Cannes et Nice ; elle aura 35 km. ; elle sera constituée par une suite d'alignements droits, raccordés par des courbes d'un rayon de 500 m., où les voitures pourront virer à la vitesse de 60 km. à l'heure[1].

A voir tous ces problèmes que posent les transports sur routes, on croit assister à une révolution qui a surpris tout le monde par sa soudaineté et son universalité. Un engin nouveau a surgi dans l'économie de la circulation, sans y trouver encore son cadre propre. Révolution qui exige déjà des accords internationaux, afin d'éviter que des gênes, rappelant les différences d'écartement des rails, ne viennent entraver la circulation des automobiles au delà des frontières de leur pays : de là, la nécessité d'unifier les codes de la route et les règlements de circulation.

L'automobile dans les pays neufs. — Si l'automobile se heurte, dans les vieux pays, à tous les obstacles accumulés par le passé, elle

1. *L'Illustration*, 4 janvier 1930.

trouve, au contraire, carrière ouverte dans les pays jeunes, auxquels elle épargne souvent la construction coûteuse de voies ferrées. On peut même dire que certains de ces pays, ayant presque ignoré l'ère des chemins de fer, sont entrés tout d'un coup dans l'ère de l'automobile L'automobile y joue le rôle de pionnier que jadis la locomotive a joué dans la colonisation des pays neufs. En Argentine, c'est par automobiles que beaucoup de produits agricoles s'acheminent vers les ports ; et c'est ainsi que la province de Santa Cruz a évacué sa dernière récolte de coton ; les transports routiers dominent dans la pampa ; des services d'autobus relient les villes entre elles, pour le transport des voyageurs, de la poste et des petits colis.

Presque chaque jour nous apporte la nouvelle d'un progrès de l'automobile dans les colonies. Au début de 1928, l'Indochine française possédait plus de 15 000 véhicules automobiles ; beaucoup de services sont déjà exploités par des indigènes. On sait comment la route d'Annam au Laos, de Vinh à Napé et Thakkek sur le Mékong, ouverte en 1923, a relié au monde extérieur, en un trajet d'une journée, le Laos resté jusqu'alors dans l'isolement[1]. En 1924, le raid du capitaine Bertrand, sur une auto, entre Téhéran et Kandahar, a montré que la route automobile vers l'Inde n'était pas un rêve[2]. La Palestine, n'ayant aucune automobile avant la Guerre, en possède maintenant près de 2 500. Pour la première fois en 1923, l'automobile a traversé le désert de Syrie de Bagdad à Damas en vingt-quatre heures : le service régulier, établi en 1924, puis arrêté en 1925, regagne le terrain perdu ; dès 1928, les voyageurs venant de l'Inde recommençaient à prendre cette route. « Beyrouth redevient la porte de l'Orient, le passage entre l'Europe et l'Asie[3]. » La Syrie avait, fin 1927, 4 500 automobiles et 400 camions et tracteurs.

L'intérieur de l'Afrique s'ouvre aux itinéraires automobiles. L'Afrique Occidentale Française, presque dépourvue de bonnes routes encore en 1916, possède maintenant 4 000 km. de routes accessibles en toute saison aux plus lourds charrois, et 18 500 km. praticables aux poids lourds pendant la seule saison sèche ; elle importait 58 automobiles en 1917, 2 106 en 1926 ; le portage a disparu. Dans l'Afrique Équatoriale Française, il y a 6 000 km. de routes en service et, en particulier, la route de Bangui à Douala (Cameroun), longue de 1 100 km., achevée pendant l'été de 1928, qui met Bangui à trente jours de Bordeaux. Engin rapide, souple et robuste, l'automobile s'adapte à la traversée des déserts. C'est en 1922 que commencèrent

1. J. Brunhes, *Les routes nouvelles de l'Annam au Laos* (*Annales de Géographie*, 1923, p. 426 et suiv.).

2. *L'expédition automobile du capitaine Bertrand* (Chronique des *Annales de Géographie*, 1927, p. 374-375).

3. R. Blanchard, *La route du désert de Syrie* (*Annales de Géographie*, 1925, p. 240-243).

les grandes randonnées à travers le Sahara. Les raids Haardt-Ardouin-Dubreuil, Estienne, Gradis, Courtot, Lagleyze-Duprez-Bélandou ont démontré que la question d'un matériel spécial ne se pose plus pour la traversée du Sahara. Ces pionniers ont ouvert la voie à des voyages sahariens qui tendent à devenir normaux : en 1926, des commerçants algériens, partis en auto d'Alger et de Constantine les 15 et 20 novembre, ont atteint Bourem sur le Niger le 2 décembre. On sait maintenant qu'il existe un itinéraire transsaharien, accessible, facile à aménager, par Colomb-Béchar, l'oued Saoura, le Touat et Bourem, le long duquel, sur de longues sections, un simple jalonnement suffira[1]. On entrevoit la liaison pratique par l'automobile de l'Afrique du Nord avec le Soudan ; pour certains experts, l'existence de cette route automobile serait un argument contre l'entreprise si discutée d'un chemin de fer transsaharien.

II. — La concurrence du rail et de la route

Dans les pays neufs qui n'ont pas ou qui ont peu de chemins de fer, l'avènement de l'automobile n'a pas fait naître, de toute évidence, de concurrence entre le rail et la route. Partout ailleurs, partout où existait déjà un réseau ferré, cette lutte a éclaté. On peut dire qu'elle est universelle. On la retrouve dans tous les pays avec presque les mêmes caractères.

Exemples et formes de la concurrence. — En France, deux grandes sociétés de transports automobiles ont pris un remarquable développement : la *Société des transports en commun de la région parisienne* (T. C. R. P.) et la *Société générale des transports économiques départementaux* (T. E. D.). La T. C. R. P. exploitait, en 1928, 85 lignes d'autobus, dont 20 hors de Paris, avec un parc de 1 489 autobus. La T. E. D., fondée en 1919, exploite, avec 779 autobus, 444 lignes qui desservent quarante-quatre départements. Non seulement ses services prolongent le chemin de fer dans les pays de montagnes, comme les Hautes-Pyrénées, où ne pénètrent pas les chemins de fer, mais encore ils le doublent parfois quand il s'agit, comme dans l'Eure-et-Loir, de desservir des marchés agricoles fréquentés. Ils assurent non seulement des relations à l'intérieur d'un même département, mais aussi des relations interdépartementales, par exemple entre Clermont-Ferrand et Nantes, entre Clermont-Ferrand et Belfort, entre Lyon et Toulouse, entre Rouen et Rennes, entre Arras et Saint-Quentin. Cette concurrence de l'automobile se fait cruelle-

1. *La conquête automobile du Sahara* (Chronique des *Annales de Géographie*, 1927, p. 173-176 [G. Arnaud]).

ment sentir sur les chemins de fer d'intérêt local, qui, avec leurs horaires paradoxaux, leur pauvreté de trains et de matériel roulant, leurs frais élevés, font souvent figure de machines d'un autre âge. En 1929, par exemple, le Conseil général du Lot-et-Garonne a décidé de ne maintenir ses chemins de fer départementaux que pour le trafic des marchandises, les voyageurs devant, à l'avenir, prendre les autobus.

En Grande-Bretagne, le nombre des voitures en circulation a passé de 500 000 en 1919 à 1 618 000 en 1928. On considère cette énorme augmentation comme responsable, presque au même degré que la crise industrielle, de la diminution du trafic ferroviaire. Dès 1912, on attribuait la diminution de près de 32 millions de voyageurs par rapport à 1911 à la grève des mineurs, mais surtout au développement des transports par *motorbus*. En 1928, sur les quatre grands réseaux de Grande-Bretagne, la diminution de £ 1 750 000 des recettes-voyageurs par rapport à 1927 était attribuée, pour une bonne part, à la concurrence de l'automobile. Un peu partout on signale la suppression de services ferroviaires en raison de cette concurrence : par exemple, en 1929, les services de la ligne de la Forest of Dean, et de la ligne de Habsworth à Southwold, qui fonctionnait depuis 1879.

En Allemagne, les services d'autobus et de camions qui ne dépendent pas des chemins de fer d'Empire (*Reichsbahn*) ont exploité, en 1928, 60 000 km. de lignes, chiffre qui dépasse de plusieurs milliers de kilomètres le réseau de la *Reichsbahn* elle-même. Les deux sociétés les plus importantes, l'une de Berlin (*Kraftverkehr Deutschland*), l'autre de Dortmund (*Verband Deutscher Kraftverkehr*), ont transporté en 1928, sur leur réseau de 12 700 km., près de 75 millions de voyageurs. A ces sociétés privées, il faut ajouter le service des postes d'Empire (*Reichspost*), gros entrepreneur de transports automobiles qui exploite 1 600 lignes avec 2 600 autobus et qui concurrence ainsi les chemins de fer d'Empire. La *Reichsbahn* renonce à construire de nouvelles lignes d'intérêt local et se propose, dans les régions montagneuses, comme le Harz, de les remplacer par des services automobiles. Partout, en Autriche, en Suède, en Suisse, on constate aussi, dans l'exploitation des chemins de fer, des déficits qu'il faut attribuer à la concurrence de l'automobile.

Au Brésil, le directeur du *Great Western Railway* dénonce avec émotion la concurrence de l'automobile. Il se réjouit que le chemin de fer ait pu reprendre en 1928 les transports de sucre, que les camions automobiles avaient détournés en 1926. Mais il déclare que le problème est bien plus grave encore qu'on ne se l'imagine : car, tandis que les transports par chemin de fer paient un impôt à l'État, les entreprises d'automobiles échappent à ces frais ; or, dans un pays aussi vaste que le Brésil, ajoute-t-il, les voies ferrées étant indispen-

sables à la mise en valeur, il importe de les protéger contre cette concurrence. Au Venezuela et dans l'Inde britannique, on entend les mêmes plaintes des chemins de fer contre les automobiles. Dans son rapport pour 1927, le directeur des chemins de fer du Kenya et de l'Ouganda déclare qu'il faut examiner le problème de la concurrence de la route, avant qu'il ait pris le caractère inquiétant qu'on lui voit dans les pays d'ancienne civilisation.

C'est aux États-Unis certainement que la rivalité de la route et du rail se montre la plus ardente et s'étend sur les plus larges espaces. Les compagnies de chemins de fer, poussant des cris d'alarme, appellent au secours. « La nécessité d'une politique fédérale, relative à la réglementation des transports automobiles entre États, s'impose de plus en plus, disent-elles. Si ces transporteurs continuent à être autorisés à créer et à exploiter des services quand et où il leur plaît sans souci des services similaires déjà exploités par les chemins de fer, il serait au moins équitable que ceux-ci en soient prévenus[1]. » Pour citer le seul exemple de la *New England Transportation* (filiale, il est vrai, d'une compagnie de chemin de fer), fondée en 1925, elle a remplacé plusieurs lignes de chemin de fer supprimées ; elle a permis, sur d'autres lignes, de ne conserver que les trains express. Et surtout, ce qui inquiète le plus les chemins de fer, c'est le développement des services automobiles à grand rayon d'action, alors qu'on pensait que leur concurrence ne pouvait s'exercer que sur de courtes distances.

Les avantages de l'automobile. — Il faut se demander pourquoi l'automobile fait ces conquêtes aux dépens des chemins de fer. Sa grande supériorité, c'est d'éviter les transbordements de marchandises. Elle ne réside ni dans la vitesse, qui est, pour chacun des deux moyens de transport, du même ordre de grandeur, ni dans le prix de revient par voyageur kilométrique ou par tonne kilométrique, lequel reste inférieur par le train. Elle vient de ce que l'automobile permet le transport des marchandises de porte à porte, c'est-à-dire directement du domicile de l'expéditeur au domicile du destinataire. Au contraire, toute une série de manutentions s'impose au transport ferroviaire : il faut apporter les marchandises à la gare de départ, les charger dans le wagon, les décharger du wagon à leur arrivée, puis les charger dans une voiture, d'où il faudra encore les décharger. D'autres transbordements sont même nécessaires, si ces marchandises sont à destination d'une ligne d'embranchement. Aussi l'usage de l'automobile se traduit par une grosse économie de frais et de temps, ainsi que par une diminution des risques d'avaries et des dépenses d'emballage. Cette économie se répercute nettement sur le prix de

1. Cité dans *Chronique des Transports*, 10 octobre 1928.

certaines denrées, comme le lait : grâce à l'automobile, beaucoup d'envois de lait proviennent directement de la ferme à l'entrepôt de distribution des grandes villes. Il est vrai que cette économie, très sensible pour les faibles distances, diminue à mesure que s'accroît la longueur du trajet. Quand la distance devient telle que les conducteurs de camions doivent coucher en route, les dépenses de l'automobile s'accroissent. De plus, « les frais de manutention dans les gares, les frais résultant de l'immobilisation du matériel roulant, des appareils servant aux manutentions, de l'utilisation des quais et voies de garage, frais qui grèvent lourdement le transport par chemin de fer pour de petites distances, diminuent rapidement lorsqu'ils se répartissent sur un plus grand nombre de kilomètres[1] ». C'est à une distance de 80 à 100 km. que se place la limite au delà de laquelle la route cesse d'être plus économique que le chemin de fer. Cet avantage de l'automobile limité à un court rayon explique sa prépondérance dans le trafic suburbain.

Une autre supériorité de l'automobile vient de sa souplesse, qui contraste avec la rigidité des horaires et des itinéraires de chemins de fer. Elle apparaît d'abord dans le transport des voyageurs qui possèdent leur voiture particulière. On pense aux États-Unis que la diminution de près d'un tiers, observée au cours des cinq dernières années, dans le nombre des voyageurs des trains, provient presque uniquement de la concurrence des voitures particulières ; on estime qu'une distance trois fois et demie plus grande en auto qu'en chemin de fer est annuellement parcourue. Cependant il semble que l'usage de l'automobile trouve souvent une entrave dans la multiplication du nombre des voitures qui circulent, et qui rendent les trajets en automobile peu agréables. Pour cette raison, le chemin de fer voit lui revenir beaucoup de voyageurs, en même temps que d'autres lui demeurent fidèles à cause de la difficulté qu'ils éprouvent à trouver un garage dans les grandes agglomérations.

Dans le transport des voyageurs en commun, l'automobile fait apprécier aussi ses qualités de souplesse, grâce à des horaires plus élastiques, à des départs plus fréquents, à des arrêts plus rapprochés en des points plus commodes. Elle jouit d'une plus grande liberté d'itinéraires. Elle peut, usant de raccourcis, assurer une vitesse plus grande que par le train, surtout lorsque plusieurs changements de train s'imposent. Par exemple, de Caen à Rennes, par le train, on parcourt 330 km. en 8 h. 4 ; par la route, 174 km. en 4 h. ; de Falaise à Flers, 49 km. en 7 h. par le train, en 2 h. par l'auto, ce qui permet d'aller et de revenir le même jour. En montagne, la plupart des trajets en autocars sont des raccourcis par rapport aux voies ferrées :

1. J. Guillelmon, rapport cité.

ainsi de Vichy au Puy et aux gorges du Tarn ; de Nice à Chamonix par Briançon en été, par Grenoble en hiver ; de Nice à Genève. L'autocar donne parfois l'illusion de la voiture particulière ; il permet aux voyageurs de monter et de descendre où et quand il leur plaît. Nulle part ce charme de l'automobile n'est mieux apprécié que chez les peuples indigènes, sevrés jusqu'ici de communications rapides et faciles. Il faut avoir vu, sur la place de Marrakech, de grand matin, les indigènes s'entasser dans les autocars en partance, pour mesurer la révolution qui s'accomplit, dans ces sociétés longtemps attardées et isolées, par l'usage de la nouvelle machine.

Pour les marchandises, nombreux sont les particuliers qui ont remplacé le chemin de fer par des camions. Que d'usines, que de grandes maisons de commerce font leurs livraisons par leurs propres camions ! Chaque jour on en peut voir partir de Paris pour la banlieue, vers Mantes, Pontoise, Clermont, Senlis, Coulommiers, Melun. Les grands magasins de Paris ont chacun leur parc d'automobiles. Les *Galeries Lafayette* desservent Rouen, Compiègne, Château-Thierry, Soissons, Amiens, Vernon, Chartres, Nogent-sur-Seine, Dreux. La même organisation fonctionne pour le *Louvre*, le *Bon Marché*, le *Printemps*, la *Samaritaine*, le *Bazar de l'Hôtel-de-Ville*. Certaines grandes épiceries, comme *Potin* et *Damoy*, atteignent Orléans, Troyes, Nancy.

Ces livraisons faites en auto ne représentent pas seulement une économie de temps ; elles ont aussi pour but la publicité. La voiture qui porte le nom de sa firme la fait connaître le long des routes à toute une clientèle possible. On peut, sur l'auto, placer un livreur qui, promu au rôle de commissionnaire, ramassera les commandes. Tandis que le chemin de fer exige des emballages coûteux, l'auto épargne cette dépense. Tous ces transports commerciaux par camions atteignent un très gros chiffre de tonnage. Il faut considérer ce tonnage comme perdu par le rail. Répondant aux plaintes que les compagnies de chemin de fer formulaient devant le Parlement britannique contre la concurrence de l'auto, la *Fédération nationale des agents de transport sur routes* déclarait qu'aucune loi ne pourrait ramener ce trafic aux gares, car 80 p. 100 du trafic marchandises qui échappe aux chemins de fer du fait de l'automobile sont transportés par les commerçants et les industriels sur leurs propres véhicules.

La souplesse de l'automobile donne aussi des avantages aux services publics de transports de marchandises. Les camions se prêtent beaucoup mieux que les wagons d'un train au transport de marchandises fragmentées. La véritable utilisation d'un train consiste à composer le convoi « avec le maximum de wagons entièrement chargés et parcourant une longue distance sans rompre charge[1] ». Au con-

1. J. Guillelmon, rapport cité.

traire, le transport de wagons à demi chargés sur de faibles distances fait travailler le chemin de fer à perte. Les chemins de fer « auraient souvent intérêt à abandonner à l'automobile ce genre de trafic, pour utiliser leur matériel dans des conditions de meilleur rendement et de façon à pouvoir intensifier leur trafic à longue distance, après avoir dégagé leurs têtes de lignes trop souvent encombrées par des marchandises destinées à des points rapprochés[1] ». En outre, le camion convient beaucoup mieux au transport des denrées périssables, telles que le lait, le beurre, les légumes, les œufs, les fleurs, les animaux vivants : en Hollande, des services de camions s'occupent exclusivement de transporter le poisson entre Ijmuiden et les grandes villes, comme la Haye, Amsterdam et Rotterdam. Dans l'Afrique du Sud, un service automobile fut établi en 1926 entre Muden et Greytown pour le transport des citrons. Enfin c'est sa souplesse, sa liberté illimitée de mouvement qui a donné à l'auto les montagnes comme domaine propre. En montagne, le chemin de fer ne circule qu'à grands frais ; les dépenses d'installation et d'exploitation sont fort élevées à cause des rampes et souvent à cause de la situation écartée des gares par rapport aux villes. On peut dire que les circuits d'été qui sillonnent les montagnes les ont ouvertes à la circulation générale jusqu'en des lieux presque inaccessibles jadis.

D'aucuns prétendent que l'automobile jouit d'avantages qu'elle ne doit pas à ses mérites propres et lui reprochent d'échapper à certaines charges qui pèsent sur les transports ferroviaires. Les experts débattent encore ce procès. Cependant il demeure très significatif que, dans presque tous les pays, les chemins de fer ont cessé d'engager des polémiques contre l'automobile à ce propos. Ils ont renoncé à leur prétention de faire interdire par l'État la création des services automobiles qui pourraient leur faire concurrence. Ils ont sagement préféré entreprendre contre l'automobile une lutte commerciale.

La lutte commerciale du rail et de la route. — Parmi les armes employées par les chemins de fer pour combattre la concurrence de la route, nous trouvons, dans tous les pays, la réduction des prix de transport sur les faibles parcours et la multiplication des commodités sur les petits trajets. Ces mesures sont des armes directes, puisque c'est pour les courtes distances que s'exerce essentiellement la supériorité de l'automobile.

Au Danemark, les chemins de fer ont abaissé le prix des billets d'aller et de retour jusqu'à 60 km. et augmenté la durée de leur validité. Pour les marchandises, les tarifs applicables aux grandes expéditions (1 500 kg. et au-dessus) ont été réduits de 10 p. 100 pour les distances inférieures à 125 km. ; de petites stations et de simples

1. J. Guillelmon, rapport cité.

haltes ont été ouvertes à l'expédition des marchandises et même des animaux sur pied ; les services de prise et de livraison des marchandises à domicile se multiplient dans les campagnes. En Suisse, on a de même développé des services de distribution jusqu'à d'assez grandes distances des gares. En Égypte, les chemins de fer ont réduit le prix du billet entre Alexandrie et l'un de ses faubourgs éloignés, de telle manière que ce prix reste très inférieur au prix demandé par les autos qui font ce trajet ; ils offrent des prix très bas pour les parcours de 30 km. et augmentent le poids des bagages que les voyageurs de 3e classe peuvent prendre avec eux dans les compartiments. En Grande-Bretagne, le prix des billets d'aller et retour ne dépassent pas, dans certains cas, celui des billets simples ; certains billets de *week-end* offrent des avantages extraordinaires. Aussi quelques services d'autos ont-ils durement pâti de ces mesures qui ont ramené aux chemins de fer un grand nombre de leurs anciens clients.

Malgré tout, il apparaît que les transports à petite distance sont perdus désormais pour les chemins de fer. Il n'en est pas de même pour le trafic à longue distance. Les chemins de fer s'efforcent de le conserver et y réussissent à force d'ingéniosité. Pour les voyageurs, il y a les billets d'aller et retour de 33 jours, les billets de famille. Pour les marchandises, il y a la création de prix-fermes, c'est-à-dire de prix globaux forfaitaires qui varient selon l'importance des transports à effectuer. Il y aurait peut-être aussi l'abandon à l'automobile des colis de détail, qui permettrait aux chemins de fer de mieux organiser le transport des marchandises. L'une des mesures les plus curieuses et, si l'on peut dire, les plus humiliantes pour l'automobile, c'est l'établissement de tarifs spéciaux pour le transport en grande vitesse des automobiles accompagnées. Beaucoup de voyageurs, ayant déjà fait plusieurs fois en automobile, par exemple, le trajet de Paris à Biarritz, se soucient peu de le recommencer à chaque vacance. Ils préfèrent prendre le train, et ils lui confient leur voiture ; munis d'un billet Paris-Biarritz, ils peuvent emmener avec eux, à des prix modérés, leur automobile. On retrouve cette combinaison sur d'autres réseaux français. Elle existe aussi dans l'Afrique du Sud, où les chemins de fer viennent d'établir un tarif réduit pour le transport des autos de tourisme, sous réserve que l'expéditeur soit bien le propriétaire de la voiture et que le lieu de destination soit au moins à 300 milles du point d'embarquement.

Cette lutte des chemins de fer contre l'automobile ne paraît pas susceptible de s'étendre indéfiniment. Il ne peut être question, pour l'un des deux modes de transport, de ruiner l'autre. Il s'agit plutôt, pour les chemins de fer, de coopérer avec l'automobile et de fonctionner en liaison avec elle : ainsi jadis le roulage et le rail sont vite devenus des associés.

III. — La coopération du rail et de la route

Le rail et la route possédant chacun leurs avantages propres, il faut savoir les combiner de manière à les exploiter pour l'utilité commune. Aussi les chemins de fer, convaincus que leur propre fonction peut se concilier heureusement avec l'aide de l'automobile, cherchent-ils à canaliser sa concurrence et lui demandent-ils sa collaboration. Pour réaliser cette collaboration, certains réseaux créent eux-mêmes des services automobiles : c'est le cas en Allemagne, en Amérique, en Australie. Ailleurs la solution consiste à associer financièrement les entreprises ferroviaires et les entreprises automobiles : les compagnies de chemins de fer prennent par exemple des participations de capital dans les sociétés de transports automobiles, ou leur consentent des prêts. Mais peu importent à notre point de vue les combinaisons financières qui permettent la collaboration. Ce qui intéresse la géographie économique, ce sont les services que chaque associé fournit à l'association.

Dans cette coopération, les lignes de transports automobiles sont les affluents et les prolongements des chemins de fer. Elles s'en vont loin des gares drainer les voyageurs et les marchandises et les amènent à la voie ferrée, et inversement elles transportent jusqu'aux localités les plus éloignées le trafic que leur livre la voie ferrée. Ainsi que l'exprime clairement l'administration des *Chemins de fer de l'État français*, « l'automobile permettra, pour les colis de messageries, d'organiser, dans les localités intéressantes situées dans le rayon d'action des gares, avec nos correspondants habituels, la collecte ou la distribution des colis au domicile même des expéditeurs ou des destinataires, tout en ramenant ces colis à la voie ferrée, mieux qualifiée que l'auto pour le transport aux grandes et moyennes distances ». Chaque jour, nous voyons s'élargir cette formule de liaison entre les deux moyens de transport. De cette évolution, il est bon de choisir quelques exemples en France et à l'étranger.

Exemples en France. — Les compagnies de chemins de fer françaises ont, les unes après les autres, mis en pratique l'idée de la collaboration entre le rail et la route. Elles ont créé chacune une société auxiliaire de transports, laquelle organise et exploite un réseau de lignes automobiles, qui fonctionne en liaison avec le réseau ferré. Successivement on a vu fonder la S. T. A. M. par la *Compagnie du Midi* en 1928, la S. A. T. O. S. par les *Chemins de fer de l'État*, la S. A. T. E. par la *Compagnie de l'Est*, la S. A. T. A. L. par les *Chemins de fer de l'Alsace et de la Lorraine*, la S. T. A. R. N. par la *Compagnie du Nord*.

Afin d'établir une liaison directe et rapide entre la Bretagne et

la Normandie, le réseau de l'État organisait à partir du 15 octobre 1928 un service automobile entre Rennes et Caen, avec des arrêts à Saint-Aubin-du-Cormier, Fougères, Louvigné, Saint-Hilaire-du-Harcouët, Mortain, Sourdeval, Vire et Villers-Bocage. A Rennes et à Caen, ce service correspond avec un express. La même année, des services de même genre ont été créés entre Falaise, Condé-sur-Noireau et Flers ; entre Chartres et Versailles, par toute une série de communes éloignées du chemin de fer. On pourrait citer bien d'autres exemples de pareilles combinaisons.

A une époque où le rail et la route vivaient encore en paix, les compagnies de chemins de fer furent les premières, afin de faire connaître aux touristes les régions écartées du rail, à développer des services d'autocars en correspondance avec les horaires de leurs trains. Les réseaux de l'État et du Nord en ont établi toute une série dont les itinéraires rayonnent autour de Paris. Les réseaux de l'Est et de l'Alsace et de la Lorraine exploitent les leurs. Le réseau du P.-L.-M. possède les plus anciens et les plus étendus, dont la longueur (11 000 km.) dépasse la longueur de ses voies ferrées : ils ont transporté, en 1928, 280 000 voyageurs ; on connaît la fameuse route des Alpes, d'Évian à Nice, ouverte en 1919. Les services d'autocars du P.-O., circulant sur 5 346 km., ont accueilli 67 000 voyageurs en 1928. Ceux du Midi (2 615 km.) comprennent, parmi leurs beaux itinéraires, la route des Pyrénées en six étapes de Biarritz à Cerbère (870 km.) et la route de Carcassonne à Millau (238 km.). En 1928, la longueur totale des lignes d'autocars exploitées par les réseaux français atteignait 24 054 km., c'est-à-dire plus de la moitié de la longueur du réseau ferré ; on avait parcouru 3 301 000 km.

Exemples à l'étranger. — En Grande-Bretagne, c'est le *Great Western* qui posa dès 1903 le principe des services automobiles considérés comme affluents des voies ferrées. Depuis cette époque, les applications se sont multipliées. En 1929, cette compagnie exploitait 113 services de camions, reliant ses stations aux districts ruraux ; elle avait installé des ateliers de réparations pour automobiles dans six grandes villes (dont Bristol, Birmingham et Birkenhead) et 70 postes de ravitaillement d'essence. Une autre compagnie, le *Southern Railway*, vient de créer dans plusieurs villes, comme Horsham, Maidstone, Guilford et Andover Junction, un centre de délivrance et de ramassage des denrées et des marchandises, qui doit fonctionner autour de chaque centre, dans les campagnes, sur un rayon de 10 milles. « Le fermier recevra à sa ferme directement ses engrais, sa farine, ses semences, ses machines. Il expédiera directement ses produits de ferme, économisant ainsi ses chevaux et ses hommes pour travailler la terre. » Les services de transports routiers, exploités par des compagnies de chemins de fer,

entre centres industriels et centres industriels, entre villes et campagnes, se comptent par centaines.

Partout, dans l'ancien monde et dans le nouveau, on pourrait multiplier les exemples de cette utilisation de l'automobile, pratiquée par les chemins de fer pour attirer le trafic vers leurs lignes et l'y retenir (Allemagne, Autriche, Suisse, Australie, Afrique du Sud). Nulle part, cette association des deux moyens de transport n'a été mieux aménagée qu'aux États-Unis. Depuis 1927, il existe, à l'intérieur de l'*American Railway Association*, une *Motor Transport Division*, chargée d'étudier et de régler les questions qui se posent pour les chemins de fer en matière de transports automobiles. En 1928, les compagnies de chemins de fer exploitaient 14 805 milles de lignes automobiles pour voyageurs, 3 521 milles de lignes pour marchandises. Ces services automobiles ont permis de supprimer des trains de voyageurs peu fréquentés et des trains de marchandises peu chargés. « En remplaçant des trains d'intérêt local par des camions, le *Baltimore and Ohio* réalise une économie mensuelle de 1 400 dollars. En substituant des autocars à certains trains de voyageurs, un réseau de l'Ouest a réduit son parcours annuel de 137 110 trains-mille et réalisé une économie de 72 420 dollars. En dix mois d'exploitation, de mai 1927 à mars 1928, un réseau de l'Est a pu constater que ses services automobiles lui coûtaient 55 p. 100 de moins que les trains desservant les mêmes parcours[1]. » Actuellement le *Pennsylvania Railway* est probablement la compagnie la plus avancée dans cette collaboration entre rail et route ; elle possède des participations dans le capital de nombreuses entreprises de transports automobiles ; elle dirige plusieurs de ces entreprises à son propre compte ; le parcours Philadelphie-Pittsburg coûte 8 dollars par route, au lieu de 12,58 dollars par fer ; les arrêts se font, autant que possible, aux stations de chemin de fer ; les billets de chemin de fer sont valables pour les parcours en autocars ; on établit des horaires permettant aux voyageurs d'être transportés le jour en autocar et la nuit dans le train, qui leur offre plus de confort.

IV. — Le domaine du rail et le domaine de la route

A quelque degré qu'on ait poussé la collaboration du rail et de la route, il ne faut pas espérer qu'elle puisse s'étendre à tout le trafic d'un pays ; elle prend fin dès que la force des choses impose l'usage exclusif de l'un ou de l'autre moyen de transport.

On reconnaît universellement que l'automobile triomphe sur les faibles parcours. On a cherché en Angleterre à déterminer la limite

1. Cité dans *Chronique des Transports*, 10 septembre 1928.

où cesse cet avantage. Jusqu'à une distance de 32 km., les transports par automobiles coûtent environ 55 p. 100 moins cher que les transports par rail. Mais cette différence diminue graduellement avec les distances : à partir de 128 km., l'avantage passe au chemin de fer ; à partir de 250 km., cet avantage atteint 28 p. 100 ; à partir de 427 km., 42 p. 100. « En bonne pratique, pour obtenir une rémunération suffisante, les transports automobiles avec un chargement moyen de 4 t. de marchandises ne dépassent guère actuellement un rayon de 70 milles (112 km.), soit 140 milles (224 km.) aller et retour, ce qui est un bon maximum de rendement d'un véhicule pour une journée[1]. »

C'est ce qu'expriment sous une autre forme des études faites dans l'Ohio. Elles ont constaté que 84,5 p. 100 du trafic total convoyé par fer et par route entre Columbia et les 34 villes importantes de l'Ohio vont à l'auto dans un rayon de moins de 20 milles. Entre 20 et 39,9 milles, la proportion s'abaisse à 54,7 p. 100 ; elle tombe à 32 p. 100 entre 40 et 59,9 milles ; à 24,2 p. 100 entre 60 et 99,9 milles. Au-dessus de 100 milles, elle devient négligeable[2].

On a démontré aussi en Allemagne que l'avantage du tarif par camion diminue à mesure que la distance s'accroît, ainsi qu'en témoigne le tableau suivant[3].

Tarif par 100 kg. (en marks).

	DISTANCES en km.	CHEMIN DE FER de gare à gare	CAMION de domicile à domicile
Berlin-Hambourg	286	3,54	3,50
Berlin-Hanovre	256	4,34	4
Berlin-Leipzig	164	3,02	2,70
Berlin-Dresde	181	3,28	2,80

Pour les longues distances et pour les lourdes charges, l'auto ne peut donc pas faire concurrence au chemin de fer. « Pour transporter les 700 t. de marchandises que convoie un train ordinaire, il faudrait 140 camions transportant chacun 5 t.[4]. » Pour cette raison,

1. *Railway Gazette*, citée par *Chronique des Transports*, 10 mai 1928.
2. *Chronique des Transports*, 10 octobre 1928.
3. *Chronique des Transports*, 25 juillet 1928.
4. *Chronique des Transports*, 10 juillet 1928.

les chemins de fer restent, par exemple aux États-Unis, sans concurrence possible, les transporteurs de marchandises sur de longs parcours. Selon l'évaluation de Mr Ch. M. Markham, président de l'*Illinois Central*, tandis que les automobiles ont en 1927 transporté 135 milliards de voyageurs-milles et 12 milliards de tonnes-milles, les chemins de fer ont transporté 35 milliards de voyageurs-milles et 390 milliards de tonnes-milles.

Mais il serait imprudent d'établir une loi trop rigide et de croire à un partage quasi schématique : les petites distances à l'automobile, les grandes distances au chemin de fer. Car déjà l'automobile enregistre des succès sur les longs parcours.

On pensait aux États-Unis que sur les longs parcours l'automobile était incapable d'opérer aucune capture de trafic aux dépens des chemins de fer. Or voici qu'elle se pose en conquérante pour le transport des voyageurs en commun à grande distance. On voit maintenant de façon courante des autocars bondés de voyageurs partir pour des trajets de 800 à 1 600 km., et l'on constate parfois que sur ces lignes plus de la moitié des voyageurs circulent de bout en bout. Une entreprise de l'Ouest exploite un énorme service le long de la côte du Pacifique entre Vancouver, Seattle, Portland, San Francisco et Los Angeles, ainsi qu'une ligne de San Francisco et de Los Angeles sur Salt Lake City, et une autre sur Kansas City et Saint-Louis. Dans l'Est des États-Unis, des services d'autocars relient entre elles presque toutes les grandes cités. Les Américains ont mis en service des autocars avec couchettes : ce sont des voitures, du type appelé *Nitecoach*, construites par une firme de Los Angeles, longues de 10 m. 30, larges de 2 m. 40 et pesant 7 t. 5, contenant 26 couchettes avec installation de lavabos et une cuisine disposée à l'avant de la voiture sous le siège du chauffeur. Enfin l'idée a été lancée à San Francisco d'une fusion entre plusieurs entreprises de transports automobiles et de la création d'un grand organisme qui exploiterait un réseau national de lignes automobiles et assurerait des services transcontinentaux. L'exécution du programme d'un réseau fédéral de chaussées à grand trafic va permettre sans doute de réaliser ces projets. La revue *Railway Age* considère que ces transports routiers à longue distance ont de grandes chances d'avenir, pour une raison spécifiquement américaine. Avec leurs tarifs bas et leur faible vitesse, ils susciteront l'apparition d'une « basse classe » de voyageurs, correspondant à notre troisième classe européenne et à nos trains omnibus. Aux wagons des trains de jour correspondrait une seconde classe plus chère et plus rapide. Enfin « au sommet de cette hiérarchie nouvelle » viendrait le *sleeping-car* des trains de nuit, mode de transport le plus confortable et le plus rapide, mais le plus coûteux.

Mais l'extension des services automobiles à longue distance gagne

aussi les transports de marchandises. Tout récemment il s'est fondé à French Lick (Indiana) une société coopérative pour le transport des marchandises à longue distance, embrassant une zone d'action de dix-sept États et utilisant des camions d'un modèle spécial, qui comportent une couchette disposée sous le siège du chauffeur. Cette couchette permet aux deux conducteurs de se reposer à tour de rôle, de sorte qu'il n'est pas nécessaire d'interrompre le service pendant la nuit. « Réalisant la formule *door to door*, de porte à porte, c'est-à-dire le transport direct du domicile de l'expéditeur au domicile du destinataire, en évitant les transbordements [1] », ces innovations créent une concurrence certaine aux chemins de fer.

En France, nous constatons le même effort pour rendre économique le transport des marchandises par camions sur de longs trajets. Il existe actuellement trois services automobiles quotidiens fonctionnant sur de longs parcours : Paris à Brest, 600 km. en 16 heures (48 heures en G. V. par le train) ; Paris à Nancy, Metz, Verdun, Sarrebruck et Strasbourg, en 8 heures et demie ; Paris-Marseille. Ce service de Paris à Marseille marche depuis le début de l'hiver 1928-1929. Tous les jours part de Paris, à 17 heures, un camion de 3 000 kg. ; il arrive à Marseille le lendemain à 16 heures, et la marchandise est entièrement distribuée à 17 heures. Inversement part de Marseille à 8 heures un camion qui le lendemain a terminé ses distributions dans Paris avant 9 heures. Les marchandises transportées sont les articles habituels de la grande vitesse (chemins de fer) ; elles paient sur des tarifs de base qui sont ceux de cette grande vitesse. Durant le rude hiver de 1928-1929, ces camions ont pu, malgré la neige et le verglas, couvrir en 24 heures leur parcours de 830 km. On prévoit que, par l'emploi d'un type nouveau de voitures, on pourra réduire à 18 heures la durée du trajet. Cependant, malgré les tarifs et malgré la brièveté des délais de transport, le tonnage du service Paris-Marseille n'a pas dépassé 2 000 t. en une année. Il est sans doute encore prématuré d'affirmer que l'automobile devient une rivale du chemin de fer même pour les transports de marchandises à longue distance.

En somme, la limite entre le domaine de l'automobile et le domaine du chemin de fer ne peut pas être fixée. Il est bien difficile de la déterminer actuellement. Nous sommes en pleine période d'effervescence, où chaque mode de transport cherche à se perfectionner et à mettre en valeur ses avantages propres. « Pour chaque trafic, dit Mr Guillelmon, il existe un moyen de transport qui est le mieux approprié, et il est avantageux pour tous que ce soit celui-là qui soit le plus employé. » Nous n'en sommes pas encore au point où l'on puisse

1. *Chronique des Transports*, 25 octobre 1928.

établir ce partage. Des faits observés, il résulte que le chemin de fer pourra de moins en moins lutter contre l'auto sur les faibles parcours, mais qu'il reprend ses avantages sur les longs parcours. Cependant, même sur les longs parcours, des cas de concurrence apparaissent. Dès lors, pour consolider leur trafic à longue distance, il semble que les chemins de fer seront amenés à développer la dégression des tarifs et l'emploi des prix fermes, à diminuer les arrêts pour accélérer leurs services, à grouper les marchandises, à former des trains complets allant de bout en bout sans transiter et sur de longues distances, et peut-être à abandonner à l'automobile le trafic voyageurs et même celui des messageries à courte distance, de manière à desservir surtout le transport des marchandises lourdes à longue distance.

A. DEMANGEON.

LA BORDURE DU MASSIF ARMORICAIN EN NORMANDIE ENTRE L'ORNE ET LA VIRE

I. — Généralités

La région étudiée s'étend de l'Orne à la Vire, entre la mer, au Nord, et, au sud, une ligne conventionnelle tracée de Vire à Thury-Harcourt.

Collines et bas plateaux y sont constitués par des couches secondaires s'appuyant sur le massif hercynien qui affleure largement au Sud-Ouest[1].

Les plissements primaires orientés E-O donnent à la carte géologique l'aspect rubanné bien connu. Les noyaux granitiques sont en saillie, ainsi que les synclinaux cambriens (synclinal bocain et synclinal de May) formés de schistes durs et de poudingues. Aux anticlinaux de schistes précambriens correspondent des zones plus déprimées.

Sur ces couches arasées, s'est déposée, du Houiller au Trias, une importante série de marnes et de grès, mais à l'Ouest de la Dromme seulement. Ensuite les mers secondaires ont envahi le pays ; le Lias est mince et calcaire autour de Caen, épais et argileux à l'Ouest. Puis, jusqu'au Bradfordien, vient une longue suite de calcaires. Autour de Bayeux cependant, le Vésulien devient progressivement argileux. La topographie de « côte » se développe rarement ; cela tient à ce que, dans un même secteur, la résistance des couches est assez uniforme. Les faciès se transforment dans le sens latéral et non dans le sens vertical ; on trouve cependant une côte continue au contact de l'Oolithe miliaire et du Vésulien argileux.

Les régions naturelles ne coïncident pas exactement avec les teintes de la carte géologique. La *Campagne* s'étend entre la Seulles et l'Orne sur les couches vésuliennes et bradfordiennes où prédominent les faciès calcaires et résistants. C'est un plateau découvert, presque horizontal. Toute la verdure et toute la fraîcheur se sont réfugiées au fond des vallées encaissées. Les bosquets où se dissimulent les châteaux, un remblai de chemin de fer, une ligne d'arbres

1. Consulter : A. Bigot, *La Basse-Normandie* (*Revue Annuelle de Géographie*, 1913), avec bibliographie. — Pour les travaux postérieurs, voir surtout : C. Termier, *Les épanchements volcaniques dans le bassin de Littry* (*C. R. Acad. Sc.*, 1918). — Bigot et Pruvost, *Contribution à l'étude du Permo-houiller* (*Bull. Soc. Linnéenne de Normandie*, 1925). — R. Musset, *The geographical characteristics of Western France* (*Geographical Review*, 1922).

accompagnant la grande route sont des accidents importants et qu'on aperçoit de très loin.

Le limon disparaît vers le SO. Avec le Bajocien inférieur calcaréo-marneux apparaît le *Bessin* caractérisé par un paysage végétal artificiel où sont associés prés et grandes haies et par un relief très mou, développé sur des faciès argileux.

Le *Bocage* est difficile à séparer du Bessin. Son individualité n'est pas liée à l'affleurement des schistes anciens, mais à un relief compliqué de collines étagées. Là, la vallée n'est plus un accident ; c'est le trait essentiel de la topographie. Des derniers témoins jurassiques, le pays apparaît comme un dédale de buttes blondes, empanachées çà et là par la fourrure sombre des forêts, qui, sur les pentes inférieures, se résolvent en haies ; moutonnement indécis qui se brise au loin contre les crêtes gréseuses noirâtres barrant l'horizon.

II. — Les cycles d'érosion

Les niveaux déformés. — Quand, autour de Saint-Contest[1], on parcourt la campagne dont les champs monotones sont ponctués seulement, çà et là, de clochers, on songe tout de suite à une surface structurale, l'expression « table calcaire » se présente naturellement. Il n'en est rien cependant ; cette surface si régulière est une surface d'érosion qui recoupe des couches d'âge et de nature différents, Bradfordien calcaire, Oolithe miliaire, Vésulien argilo-calcaire. Dans le Bessin, elle nivelle la « mâlière » du Bajocien inférieur. Elle descend de 100 à 60 m. avec une pente moyenne de 3,5 p. 100, tandis que celle des couches recoupées est double (fig. 1, coupe 1). Un peu moins évoluée, la pénéplaine passe sur les schistes précambriens redressés verticalement entre la Vire et l'Aure[2]. De la butte de Caumont, l'observateur tourné vers le NO voit cette grande plaine d'arbres, découpée par des vallées assez profondes, fuir vers l'horizon à perte de vue. Tel est notre « niveau I ». Il s'élève lentement vers le Sud jusqu'à 160 m.

Là, les premiers monadnocks apparaissent, lourdes croupes rampantes, pitons minuscules, balançant leur aigrette d'arbres. A partir d'une ligne tirée de Saint-Lô à Villers-Bocage, le relief se complique[3]. On ne reconnaît plus une véritable pénéplaine dans cet entassement de buttes à tous les niveaux. Les plus basses, couvertes de prairies, mettent une note vive dans ces paysages de bocage heureux, séduisants pour le touriste, mais singulièrement décevants pour le géographe qui regrette l'austérité des surfaces rigides. Quelques replats, l'évaluation approximative d'un niveau moyen dans de larges cols

1. Carte de l'État Major à 1 : 80 000 ; feuilles Caen SO, NO.
2. Feuille Saint-Lô SE.
3. Feuilles Coutances NE, Falaise NO.

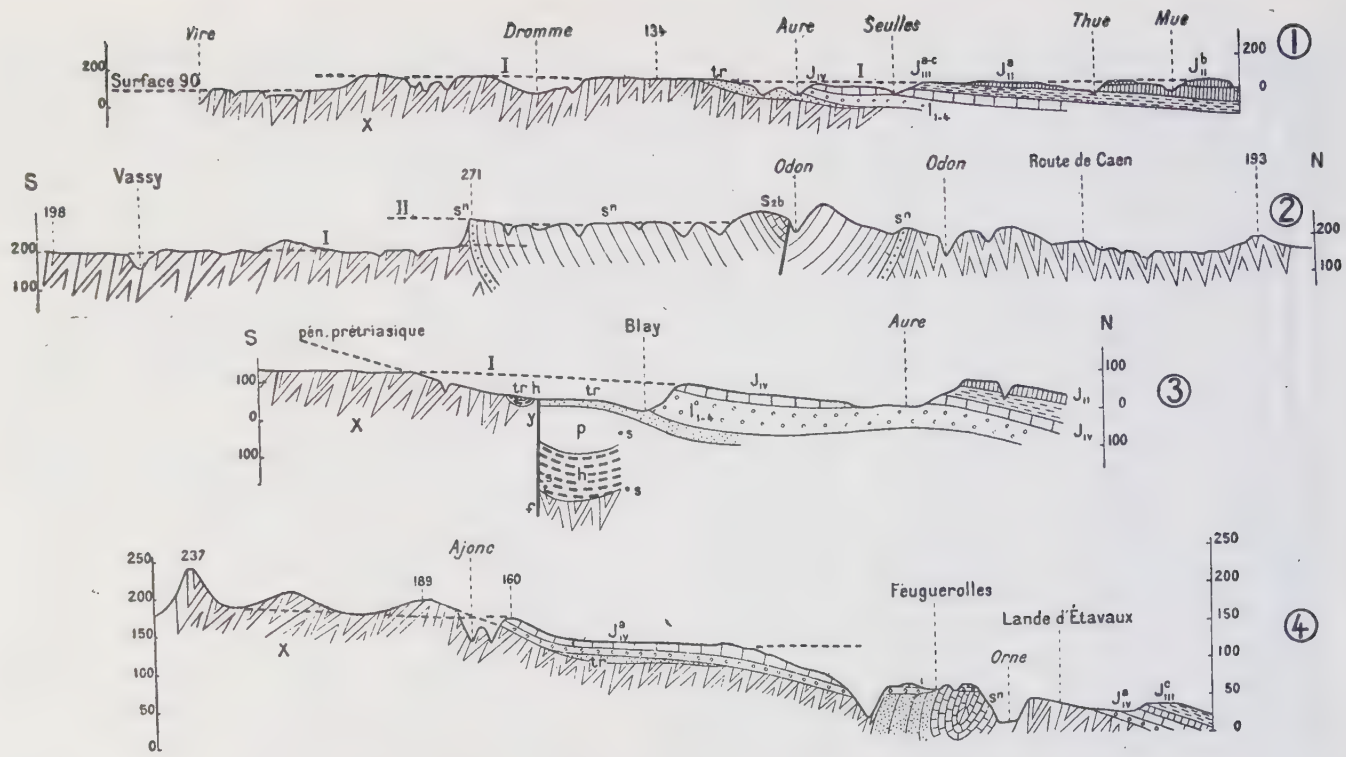


FIG. 1. — COUPES DE LA BORDURE DU MASSIF ARMORICAIN ENTRE L'ORNE ET LA VIRE.

Hauteurs exagérées huit fois. — La coupe 1 montre la pénéplaine I dans sa plus grande extension. — La coupe 2 montre les relations des niveaux I et II. — Les coupes 3 et 4 montrent le soubassement hercynien à l'Ouest et à l'Est de la Dromme.

Sn, Silurien. — X, Schistes précambriens. — h, Houiller. — p, Permien (marnes, grès). — tr, Trias. — l, Lias marnocalcaire. — J_{IV}, Bajocien. — J_{III}, Vésulien. — J_{II}, Bradfordien. — s, Sondages.

séniles permettent cependant de constater que la pénéplaine imparfaite s'élève de 170 à 190 m. Au pied des crêtes du synclinal bocain, un gradin continu de replats vers 200 m. prolonge la haute vallée même de l'Odon conservée entre 220 et 200 m. dans les schistes durs.

Escaladons par Ondefontaine la barre cambrienne ; nous arrivons sur un vrai plateau (280 m.) : c'est le « niveau II[1] ». Fugitive vision ; à l'O, il s'effiloche en longues crêtes. Au SE, les affluents de la Drouance, attaquant la surface du niveau I, la surbaissent rapidement. Du rebord méridional du synclinal bocain[2], on domine une haute plaine (200-220 m.). Nous retrouvons la surface I. Elle peut être suivie au delà de l'Orne et du Noireau, jusque sur le noyau granitique d'Athis, où les vallées, assez rares, sont très profondes. Là renaît dans toute sa force le contraste classique, un moment obscurci, entre les horizons calmes de la vieille surface et les déchirures béantes, hérissées de rochers, que le Noireau et l'Orne ont imprimées dans les molles prairies.

Ce rapide voyage du Nord au Sud a montré d'abord que les unités morphologiques se distribuent en bandes parallèles dont l'orientation E-O est en partie décidée par celle des plissements.

Il a présenté ensuite sous deux aspects différents les relations des niveaux I et II. Sur la face méridionale du synclinal bocain (fig. 1, coupe 2), étagement franc et schématique ; au N, contact flou avec un cycle inférieur très peu évolué et déjà entamé par les vallées actuelles. Dans les deux cas cependant, la ligne de contact est droite, d'origine structurale ; les surfaces sont juxtaposées. Elles sont emboîtées au contraire dans la terminaison occidentale du synclinal[3], et l'abrupt intermédiaire est sinueux. Au Nord de Beny-Bocage, les landes rougeâtres du Mesnil-Auzouf, les longues crêtes chauves culminant toutes vers 270 m. représentent le niveau II. Elles enserrent de larges replats plus humanisés, où se pressent cultures et fermes, mais qu'entaillent les vallées très jeunes de la Souleuvre et de ses affluents, profonds sillons ombreux et inhospitaliers. Le cycle I a créé ici, aux dépens du cycle II, un relief appalachien où les crêtes de poudingues ont été respectées. Parfois aussi les deux niveaux sont taillés dans la même roche. La butte d'Arclais est formée de schistes cambriens, comme le beau replat du hameau de Drouet.

La pénéplaine I est évidemment déformée. Du N au S, sa pente est successivement de 3,5 p. 1 000, de 4,5 p. 1 000, de 3 p. 1 000, de 1,2 p. 1 000. La première rupture de pente sera expliquée plus loin. Quant au niveau II, qui subsiste seulement là où le niveau I est à peu près horizontal, rien ne permet d'apprécier sa déformation. Sur

1. Déjà signalé par R. Musset, art. cité (*Geogr. Review*, 1922).
2. Feuille Falaise SO.
3. Feuille Coutances NE.

l'âge des deux surfaces, les indications sont assez vagues. Comme on l'a déjà fait remarquer, elles sont postérieures au Cénomanien du Mont-Pinçon. D'autre part, le niveau I porte de l'argile à silex sur le Bajocien. Près de Bayeux, il est raviné par les sables de Saint-Vigor, attribués au Pliocène[1].

Les niveaux non déformés. — La rencontre de larges replats est une aubaine rare sur ces schistes qui croulent en boue. Dans les val-

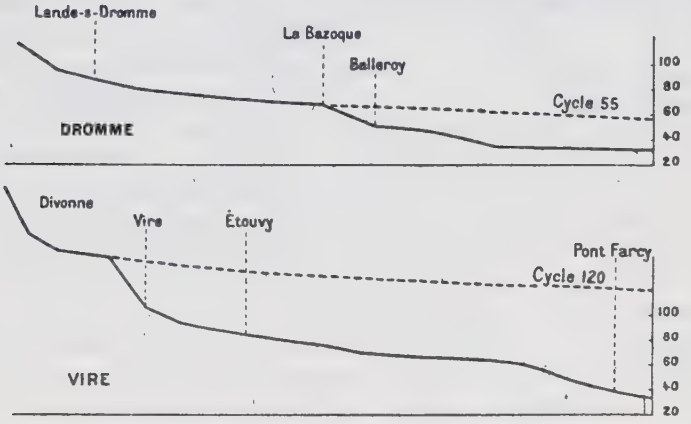


FIG. 2. — PROFILS DE LA DROMME ET DE LA VIRE, LEVÉS AU BAROMÈTRE.
Échelle en mètres. Hauteurs exagérées 10 fois.

lées, l'essentiel du modelé est souvent réglé par le jeu des méandres. Cependant, après avoir dressé et comparé les profils longitudinaux et transversaux, on trouve une série de niveaux non déformés, d'autant moins inclinés qu'ils sont plus anciens. Leurs altitudes minima sont 30 m., 55 m., 85 m. et 120 m. Remontons rapidement la vallée de la Vire, qui réunit un ensemble de faits assez démonstratifs.

Cycle 55 et 85 m. — Entre Bayeux et Saint-Lô, la pénéplaine tertiaire s'élève insensiblement de 100 à 150 m. Près de Saint-Pierre-Sémilly[2], le paysage s'ouvre tout à coup. La vue, jusque-là étouffée entre les haies, parcourt librement une surface uniforme entaillant la pénéplaine gauchie. Par une côte assez raide, la route descend sur ce niveau de 90 m. Les affluents de la Vire l'incisent profondément, imprimant aux chemins vicinaux des soubresauts extraordinaires. A l'O, il passe sur le Trias et tronque les roches variées du col de Cotentin.

1. Ces faits peuvent être également interprétés conformément aux théories eustatiques : une surface non déformée à 180-200 tronquant la surface tertiaire dont la déformation est étroitement subordonnée à la structure (voir H. BAULIG, *Les hauts niveaux d'érosion eustatique dans le Bassin de Paris* (*Ann. de Géogr.*, XXXVII, 1928, p. 288-305, 385-406).

2. Feuille Saint-Lô, SE.

Le long de la Vire, un deuxième gradin vers 55-65 m. est bien visible autour de Saint-Lô ; signalons, par exemple, un replat situé sur la rive gauche à 1 km. 5 du Mesnil-Raoult et qui n'est pas indiqué sur la carte. On l'aperçoit de loin, tache claire de prés, à flanc de coteau, entre deux masses plus sombres de bois. La rivière est encaissée dans ce niveau. Mais, tandis qu'en aval de Rampan son cours est rectiligne, en amont il dessine deux grands méandres ; ceux-ci jadis continuaient au N, puis se sont effacés par recoupement dans les couches tendres du Trias, avant de s'enfoncer dans les schistes sous-jacents. Le point où les méandres disparaissent correspond donc à la limite de l'extension du Trias. On obtient à peu près l'altitude de l'ancienne rivière en prenant l'intersection du soubassement hercynien prolongé avec une perpendiculaire élevée au point où le cours actuel devient rectiligne (fig. 3). On trouve ainsi que les méandres s'étaient formés sur le niveau de 90 m.

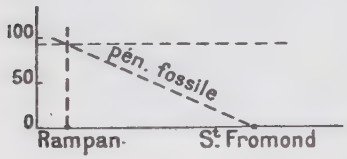


Fig. 3. — Schéma pour déterminer l'ancien thalweg de la Vire.

Cycle de 120 *m.* — Peu à peu la surface de 90 m., plus irrégulière, devient un relief de submaturité. En amont de Pontfarcy[1], dans la zone dure cambrienne commence le domaine du cycle supérieur. Du belvédère admirable formé par la crête de Pont-Bellanger, le regard embrasse un thalweg mûr suspendu vers 125 m. ; sur ses pentes herbeuses, les villages se sont établis : Pleines-Œuvres, Campeaux. La Vire actuelle a violemment rajeuni en de profonds méandres ce relief usé ; et, sur les rives concaves, les hautes murailles d'un brun violet, où la roche nue affleure, montent presque d'un seul jet jusqu'à 105 m. Là quelques replats permettent d'entrevoir l'action du cycle 90-85 m. En amont[2], dans les schistes précambriens plus tendres, l'ancienne vallée s'élargit et forme une véritable surface entre 130 et 140 m. Sur le bord du massif granitique virois, on la domine tout entière, encadrée par les formes du cycle I et par le plateau II qui s'enlève à l'horizon, lourde pyramide tronquée. L'abrupt granitique est scié par la Vire en une gorge profonde qui se donne des airs de montagne. On monte de 45 m. en 2 km. Soudain le cours de la rivière se ralentit. On débouche dans le plus paisible des paysages bocagers. Une vallée mûre où coule la Vivienne, descendant en 5 km. de 150 à 145 m., prolonge exactement les surfaces développées à l'aval sur les schistes précambriens.

1. Coutances NE.
2. Coutances SE.

III. — Érosion et ondulations post-hercyniennes

La pénéplanation prétriasique. — Entre la Dromme et la Vire, les sondages exécutés dans l'ancien bassin houiller de Littry[1] ont

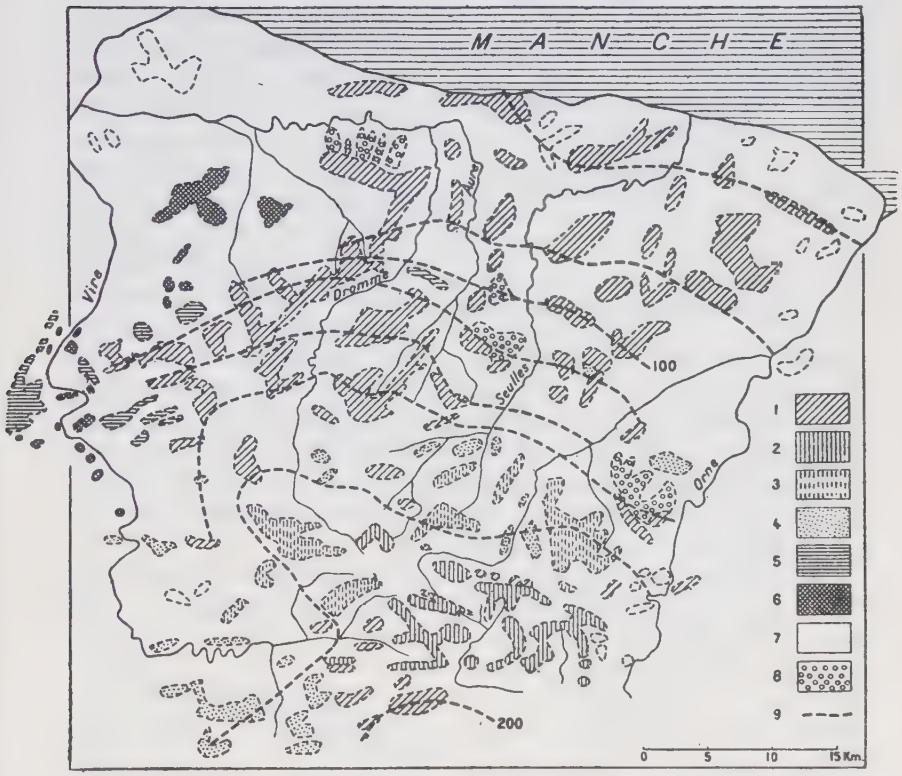


Fig. 4. — Carte des niveaux d'érosion.

1 et 2, Niveaux déformés I et II. — 3, Niveau I incomplètement évolué. — 4, Niveau de 125 m. — 5, Niveau de 85-95 m. — 6, Niveau de 55-60 m. — 7, Niveaux de 30 et 15 m. — 8, Surface structurale du Bajocien supérieur. — 9, Courbes de niveau de la pénéplaine I (équidistance de 20 m.). — Échelle, 1 : 600 000.

traversé les sédiments houillers, permiens, triasiques sur une épaisseur maxima de 800 m. Les faciès ont dans l'ensemble un caractère désertique. Le Houiller (poudingues, calcaires, schistes) porte encore l'empreinte torrentielle. Leur couleur rouge caractérise les masses de dépôts détritiques supérieurs consolidés en grès sans fossiles et les sédiments lagunaires (argiles fissurées, calcaires magnésiens). Des galettes éruptives interrompent souvent la stratification. Une couche de cailloux roulés emballés dans du sable, attribués au Trias supé-

1. Vieillard, *Le terrain houiller de Basse-Normandie.*

rieur, domine le tout. Le fond du bassin est ployé suivant un axe E-O, avec une pente moyenne dans les deux sens de 28 p. 1 000.

On a noté depuis longtemps que le massif ancien disparaît très brusquement sous cette couverture sédimentaire ; il suffit de citer quelques chiffres. Le sommet du Houiller, qui se trouve à — 15 m. au N de Moon, n'a été rencontré près de Lison (13 km. plus loin) qu'à — 380 m. Parfois il s'agit d'une simple flexure, comme en révèle, par exemple, une coupe du bassin Floquet (fig. 5). Souvent la fracture est certaine. Près de Cremy, 288 m. de Permo-houiller reposent sur les schistes précambriens ; ceux-ci affleurent à quelques centaines de mètres, portant un lambeau de Houiller gondolé (voir fig. 1, coupe 3) que les anciens géologues croyaient avoir été ramené au jour par les porphyres. Mais, des observations faites dans les sondages du Saonnet[1], on a conclu que les couches traversées étaient d'origine volcanique. Ce ne sont pas des « roches de soulèvement ». Le Houiller a donc été plissé et disloqué indépendamment de leur mise en place.

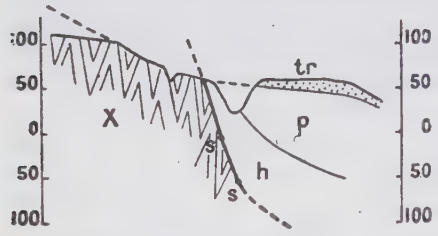


FIG. 5. — FLEXURE DE LA BORDURE DU BASSIN PERMIEN. (Mêmes signes que pour la fig. 1.)

Or failles et flexures ont été nivelées avant le Trias supérieur. Près de Cremy en particulier, les galets triasiques débordent sur le massif ancien. Là, ils reposent sur des surfaces rigides assez fortement inclinées (fig. 6). Le plateau qui s'étend entre Sainte-Marguerite-d'Elbe et Cerisy en est le meilleur type. La route, le sol, les grandes haies montent du même effort insensible, dont aucun élément discordant ne vient troubler le rythme régulier. Sur ce plan basculé (pente moyenne, 12 p. 1 000), on trouve un léger placage de Trias, près du hameau de Montfiquet. Les schistes réapparaissent, puis s'enfoncent sous le Permien. Au contact du Permien et du Trias, ils sont profondément décomposés ; leur friabilité et leur couleur rouge les rendent parfois difficiles à distinguer des couches sédimentaires supérieures.

FIG. 6. — TRIAS TRANSGRESSIF SUR LE BORD DU BASSIN PERMIEN.

Essayons maintenant de reconstituer l'histoire de la région jusqu'au Trias. Dès le Houiller, les phénomènes d'affaissement commencent, pendant que les manifestations volcaniques se multiplient ; au

1. P. TERMIER, *Roches éruptives interstratifiées dans le terrain houiller de Littry* (*C. R. Acad. Sc.*, t. 167, 1918, p. 107).

fur et à mesure les sédiments s'accumulent, d'abord débris grossiers d'érosion torrentielle, puis, à mesure que les reliefs s'adoucissent, sédiments mieux calibrés, de plus en plus fins. Ceux de la série rouge se sont formés dans des lagunes aux eaux calmes, ou ont été amoncelés par le vent. Or l'érosion éolienne n'est prédominante que sur un relief

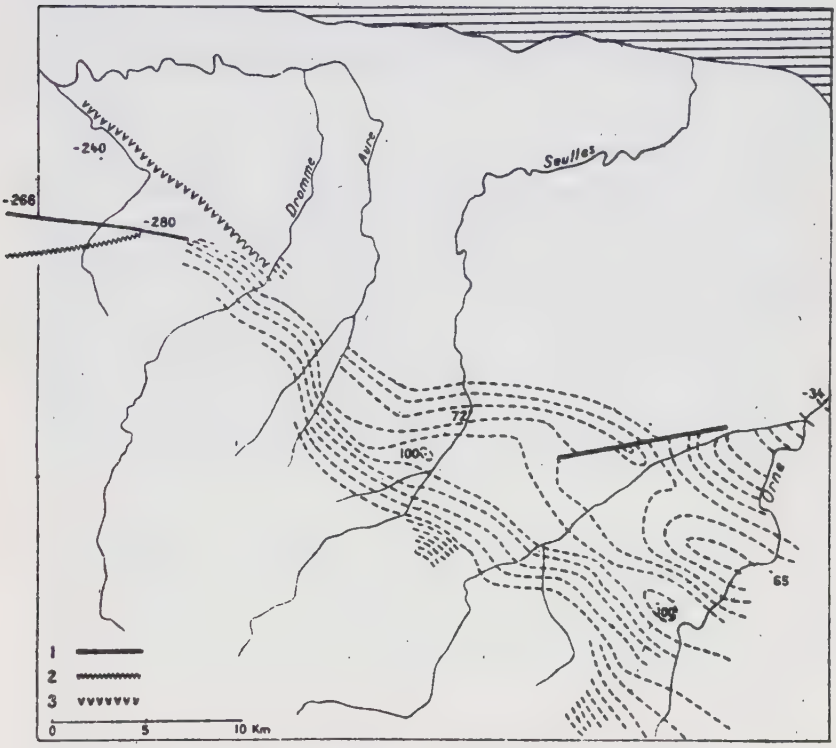


FIG. 7. — ALLURE DU SOUBASSEMENT HERCYNIEN DÉFINI PAR COURBES DE NIVEAU ÉQUIDISTANTES DE 10 M. — Échelle : 1 : 400 000.
1, Faille. — 2, Flexure postpermienne. — 3, Flexure postliasique.

peu accentué. Ainsi se sont constitués des piedmonts rocheux autour de la cuvette d'effondrement, peut-être suivant le processus imaginé par W. M. Davis[1]. Au Trias supérieur, ils ont été fossilisés par une nappe de cailloux grossiers, en relation avec un changement de climat ou un mouvement du sol.

Érosion et ondulations post-triasiques. — A l'Est de la Dromme, le soubassement hercycien est proche de la surface. Le Trias, très mince, est localisé dans une dépression SE-NO. L'ondulation s'est répercu-

1. W. M. DAVIS, *Geographical Essays*, p. 296 et suiv.

tée sur les couches secondaires et sur les déformations de la pénéplaine I dont elle explique le style particulier, ainsi que le montre le tableau des pentes (d'après altitudes mesurées le long de l'Odon) :

	Soubassement hercynien	Base du Bajocien	Pénéplaine
Mondrainville	0 p. 1 000	3 p. 1 000	4 p. 1 000
Missy	14,5 —	13 —	7,2 —
Villy			

Cette dépression considérée généralement comme une lagune remblayée peut aussi résulter d'une ondulation tectonique. Seule l'érosion aurait limité l'extension du Trias. Son tracé rectiligne suggère l'hypothèse. De plus, elle se prolonge par une flexure affectant les terrains liasiques à l'Ouest de la Dromme et dont le tracé est indépendant des grandes dislocations post-hercyniennes (carte, fig. 7). A l'Ouest de Campigny, le Lias butte presque contre le Trias. Le rebord du plateau est à 75 m. sur le Trias ; 900 m. plus loin, au fond du ravin creusé par le ruisseau du Gril, le Sinémurien apparaît, banquette verte (40 m.) tranchant sur la maigre végétation des graviers sous-jacents.

Par contre, la carte révèle des accidents qui sont dus sûrement à l'érosion préliasique qui a dégagé les synclinaux durs, modelant, tantôt de larges ondulations, tantôt d'étroits sillons[1]. Les couches secondaires se sont moulées sur ces inégalités (fig. 1, coupe 4). Au synclinal de May correspond ainsi un anticlinal jurassique.

Ces indications sont suffisantes pour qu'on puisse continuer l'histoire de la région. A la fin du Trias, des reliefs importants subsistaient encore. Alors s'avança lentement la mer liasique. Ses très faibles oscillations dans le plan vertical, se traduisant par des déplacements horizontaux assez considérables, favorisent le développement de la pénéplaine, qui recule vers l'amont pendant les phases de transgression et qui est à peine rajeunie pendant les phases de retrait. Ainsi a été plus tard fossilisée une topographie de larges vallonnements séniles creusés parfois de courts sillons. Les grès de May n'ont été nivelés que par les vagues. Ces mers peu profondes développaient aisément des surfaces d'abrasion. Les surfaces prétriasique précharmouthienne, prébajocienne ne sont en définitive que les fragments, divers par leur âge et leur origine, d'une même pénéplaine, dont le

1. Ces derniers ont été étudiés en détail par A. Bigot : voir ses coupes du synclinal de May (*Bulletin de la Société géologique de Bretagne*, 1926-1928, séance extraordinaire).

façonnement s'est poursuivi depuis le Houiller jusqu'au Bathonien, par le vent, l'eau courante et la mer[1].

IV. — Les types de contact entre le massif ancien et sa bordure

Les éléments cycliques et structuraux étudiés plus haut se combinent diversement pour donner des « types de contact » différents.

Premier type de contact, entre l'Orne et la Seulles. — Le contact est extrêmement sinueux. Le long des vallées, les roches anciennes affleurent largement, introduisant dans la campagne de véritables « digitations du bocage ». L'Orne, l'Odon suscitent au milieu de la plaine nue des paysages inattendus de prairies et de bois. Inversement, la « mâlière » monte très loin, jusqu'à 232 m. près de Thury-Harcourt. Elle s'étend en plates-formes rigides qui se moulent fidèlement sur le soubassement hercynien. Après une montée assez rapide, on arrive sur un gradin horizontal autour d'Évrecy et de Sainte-Honorine ; il correspond à l'ondulation triasique. Puis les routes et les lignes d'arbres se redressent de nouveau (voir fig. 1, coupe 4). Il semble bien que ces plateaux ne soient pas constitués par la pénéplaine I, mais par la surface structurale de la mâlière, qui conserve une épaisseur constante et n'est plus décomposée en argile à silex. Celle-ci reparaît sur les buttes extrêmes tronquées par le niveau I (232, 160, 190 m.).

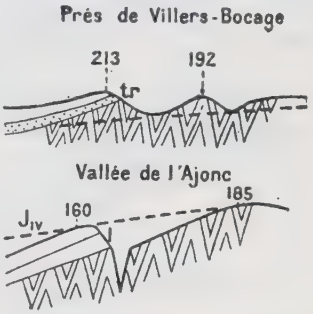


Fig. 8. — Schéma du premier type de contact, entre l'Orne et la Seulles.

Deuxième trait caractéristique : la côte, la dépression périphérique, la pénéplaine fossile exhumée font défaut presque partout. Aux environs de Villers-Bocage, d'Harcourt (fig. 8), on passe sans s'en douter du Bajocien au Précambrien, et on ne peut distinguer dans le désordre des croupes fuyantes celles qui sont recouvertes d'une pellicule de mâlière. L'évolution assez avancée du cycle I, qui a ruiné les cuestas, n'en est pas seule responsable : le rajeunissement qui a suivi n'a guère mieux réussi à ressusciter les traits de la structure. Le

1. Dès le commencement du Secondaire, l'Est du massif armoricain a dû être soulevé. Ainsi s'expliquerait que dans le Perche la pénéplaine post-hercynienne attaquée par le ravinement préjurassique soit méconnaissable, tandis qu'elle est assez bien conservée dans notre région.

long de l'Ajonc, quelques fragments de pénéplaine hercynienne ont été aussi dégagés. Sur les pentes molles où monte la route Évrecy-Aunay, l'œil ignore la vallée jeune et reconstitue sans efforts l'ancienne dépression périphérique. Mais le glissement monoclinal s'est arrêté, peu favorisé par la nature des couches fossilisantes : Trias tendre, mais mince ou absent, Lias calcaire. La rivière s'est enfoncée verticalement (fig. 8). N'étant plus rajeunie par un recul continu, la côte sillonnée de vallées sèches va mourir prématurément en perdant son profil dissymétrique. Elle se fondra alors dans le dédale des croupes herbeuses. Du même coup se conserve très loin, dans l'intérieur, le revêtement secondaire adhérent au socle ancien. Les deux caractères signalés, l'irrégularité de la ligne de contact, la disparition de la côte, ne sont que les projections, dans le plan horizontal et dans le plan vertical, d'un même phénomène : l'inaptitude au glissement monoclinal. En dernière analyse, la morphologie du contact est déterminée par le rétrécissement de l'aire triasique.

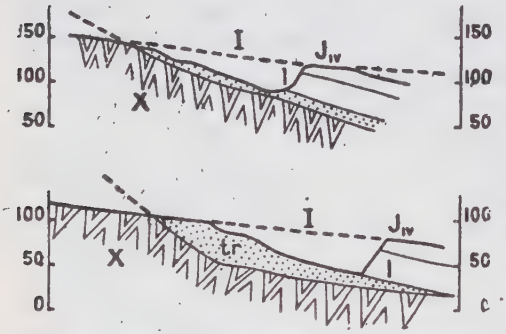


FIG. 9. — SCHÉMA DU DEUXIÈME TYPE DE CONTACT, ENTRE LA SEULLES ET LA DROMME.

Deuxième type de contact, entre la Seulles et la Dromme. — A l'Ouest, l'épaisseur du Trias augmente, le Lias devient argileux. Alors apparaît un type classique de contact étudié surtout dans le Morvan (fig. 9). Les couches de la « mâlière » plongent vers le NE, en déterminant une surface structurale qui porte quelques témoins du Bajocien supérieur. Elle est tronquée entre 90 et 125 m. par la pénéplaine I, en dessinant une côte raide, au contact du Lias inférieur et du Trias, où l'Aure et ses affluents ont déblayé une dépression périphérique. De l'autre côté, une grande plaine d'arbres, établie sur le Trias, monte peu à peu. Elle est recoupée, au moment où les schistes affleurent, par la surface I, vers 130-140 m. Entre la Seulles et l'Aure, la pente est continue sur les sables découpés en minces lanières parallèles dont chacune porte sa file de hêtres. La dissymétrie de la vallée ne s'explique pas seulement par la différence de dureté des versants. Sous les quelques mètres de Trias, elle révèle la présence d'un soubassement résistant. La pénéplaine fossile, « invisible et présente », imprime au paysage ses traits essentiels. Son inclinaison moyenne est de 12 p. 1 000, celle de la pénéplaine I est moitié moindre, chiffres compa-

rables à ceux du Morvan[1]. Si la largeur de la bande exhumée ne dépasse pas 3 km., c'est que la pénéplaine tertiaire est peu élevée au-dessus du niveau de la mer.

Étroite est cette aire privilégiée où le Trias n'est ni trop épais ni trop mince. Déjà, à l'Est de l'Aure, les relations sont moins simples. Les sondages ont traversé le Trias sur 40 m. On passe sans transition du Trias au massif ancien dans les forêts maigres de Vernay-Saint-Paul. La dissymétrie générale de la dépression périphérique subsiste toujours. Mais, le soubassement hercynien dessinant une ligne concave, la pente sur le Trias ne correspond plus à celle de la pénéplaine fossile ; la rive gauche descend en ressauts assez faiblement marqués par les cycles 55 et 90.

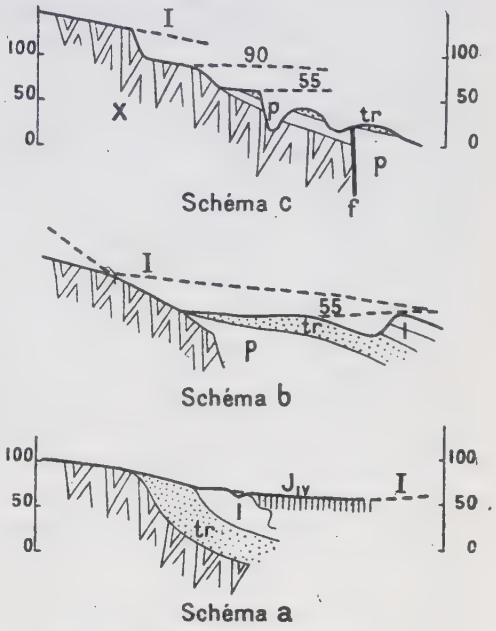


FIG. 10. — SCHÉMA DU TROISIÈME TYPE DE CONTACT, ENTRE LA DROMME ET LA VIRE.

Troisième type de contact, entre la Dromme et la Vire. — Indiquons brièvement ses caractères généraux : sur le massif ancien, la pénéplaine I est parfaitement développée. Sur les roches tendres de la bordure secondaire, elle a souvent disparu, rongée par les cycles récents. Une grande partie de la masse permo-triasique a été ainsi sculptée par le cycle 55-60, en une surface ondulée. Derrière la dépression périphérique qui s'élargit vers la Vire en un immense bassin, un système de côtes se dessine. La première correspond au Bajocien ; son revers forme une surface structurale descendant vers l'Aure. L'autre, plus imposante, est couronnée par les calcaires de l'Oolithe miliaire. Autour du massif ancien, un plan incliné plus ou moins déchiqueté représente la pénéplaine prétriasique. Mais, sous les couches périphériques, le massif ancien prolonge à peine les surfaces exhumées. D'importantes dislocations, déjà étudiées, l'ont rejeté à plusieurs centaines de mètres au-dessous du niveau de la mer.

1. EMM. DE MARTONNE, *Excursion dans le Morvan et la Côte-d'Or* (*Bull. Assoc. de Géogr. français*, n° 2, juin 1924).

a) Entre la Dromme et le ruisseau du Gril, la pénéplaine n'est pas dégagée. En effet, l'exhumation n'est possible que sur le jambage supérieur peu incliné de la flexure post-liasique. Or l'axe de la flexure, se relevant vers l'E, est tronqué dans sa partie concave par la pénéplaine I. Près du ruisseau du Gril déjà, une portion convexe a été épargnée. Mais la surface est restée enterrée, car la pénéplaine I (affectée elle aussi par l'ondulation) passe sans ressaut des schistes au Lias (fig. 10, *a*).

b) Entre le ruisseau du Gril et l'Elle, le jambage supérieur s'étend de plus en plus. Le cycle de 60 m., en développant une surface d'érosion, a dégagé la pénéplaine prétriasique (fig. 10, *b*). Rien de plus monotone que ces plateaux, souvent boisés, qui font transition avec la pénéplaine tertiaire et dont les plus caractéristiques ont été décrits précédemment. Des ruisseaux bruyants les entaillent. Sur les versants extraordinairement raides, seules des fougères et des broussailles peuvent s'accrocher ; contraste curieux avec le reste du pays si vert et si humide.

c) Entre l'Elle et la Vire, les conditions structurales sont favorables à l'exhumation de la surface fossile prépermienne (fig. 10, *c*). En effet, la ligne des grandes dislocations s'éloigne vers le NO. Mais le voisinage de la Vire et de la dépression de Carentan, qui a été de tout temps un niveau de base agressif, a empêché sa conservation. Les replats façonnés par les cycles 55 et 90 donnent un relief en gradins et attaquent indifféremment Trias et schistes. L'action du cycle actuel n'est pas moins énergique ; un réseau très dense de petits ruisseaux découpe le pays en croupes parallèles, créant des pentes inclinées qui n'ont rien de structural, des replats et des cols de flanc qui n'ont rien de cyclique. Cependant, malgré l'infinie complication du détail dans ce versant, large parfois de 6 km., qui s'abaisse vers le col de Cotentin, la surface fossile en ruines dicte encore les grands traits du relief.

En résumé, l'influence prédominante de l'érosion dans la formation du relief de notre région est incontestable. Pourtant elle ne s'est pas manifestée comme un grand coup de rabot brutal et simple. Son action a été la somme d'une infinité de retouches. Or, leur répartition a été réglée par la structure. La haute surface tertiaire s'allonge sur les bandes dures dont la direction est déterminée par les plissements hercyniens. Par l'épaisseur variable des couches détritiques de remblaiement, l'histoire des dislocations post-hercyniennes retentit sur l'évolution actuelle du relief. Ainsi se sont individualisés, sous la pression des faits structuraux, ces « types de contact », si divers, entre le massif ancien et sa bordure, que nous avons essayé de définir.

Pierre Birot.

LE « PAYS AU BOIS » DE BELVÈS

ÉTUDE DE GÉOGRAPHIE HUMAINE

(Pl. I.)

Entre la Dordogne et le Lot, s'étend une région de 35 km. du N au S, de Belvès à Fumel, sur 30 km. de l'E à l'O, de Montpazier à Cazals, soit environ 1 000 km² de superficie, recouverts d'un épais manteau de sables sidérolithiques cachant une bonne partie des calcaires crétacés, étalés eux-mêmes entre les calcaires des Causses à l'E et les mollasses de l'Agenais à l'O.

Ces sables de couleur brun-rouge donnent parfois de vieilles dunes fixées, ainsi le Pec Marioun ; d'autres fois ils renferment des bancs de concrétions ferrugineuses ; en certains endroits, ils sont devenus des blocs de grès, des « brasiers » ; ils contiennent des éléments granitiques arrachés au Massif Central, et même des poches de kaolin, résultat de la décomposition des feldspaths ; ils forment la *terro-douco*, terre légère et siliceuse, favorable à la bruyère et à la fougère, au taillis de chêne noir et au châtaignier, au seigle et à la pomme de terre, terre de *ségala* ou de *castagnal*, qui tapisse les plateaux ou *planèzes*.

Leur épaisseur varie de 15 à 20 m., mais l'érosion les a souvent déblayés, et, en dessous, apparaissent des argiles rouges à silex, résultat de la décomposition des calcaires crétacés sous-jacents ; ce sont les *terreforts*, terre du noyer et du froment, au sol lourd et riche appelé *fromental*. Ces argiles font niveau d'eau sous les sables et entretiennent une humidité favorable à la croissance des arbres. Aussi la région des sables diffère-t-elle par sa couleur verdoyante de l'aridité des plateaux caussenards environnants ; la longue période d'émersion qui a permis la formation des argiles à silex est un facteur essentiel dans l'établissement du paysage actuel.

Parfois même l'érosion a mis à nu la roche calcaire, coins de véritable causse en plein pays boisé : les formes karstiques y sont fréquentes, *cloups* avec ou sans entonnoirs, grottes ou *crozes*, vallées sèches ou *combes*[1].

Les sables sidérolithiques forment l'extrémité méridionale des dépôts de recouvrement enlevés au Massif Central au cours du Ter-

1. Le cloup de Davi (commune de Lavaur) s'est percé en ces trois dernières années de deux petits entonnoirs qui s'élargissent progressivement. Dans la juridiction de Cuzorn, on parle de « propriétés de causse » dans les bois (*Revue de l'Agenais*, 1884, p. 345).

tiaire ; à l'O, ils sont relayés par les mollasses de l'Agenais, dont ils paraissent même avoir été en partie les contemporains ; ils sont un faciès continental des dépôts complexes des mollasses. Aussi leur limite à l'O est-elle une limite de faciès avec des zones intermédiaires floues. A l'E, le sidérolithique a dû recouvrir jadis les calcaires des causses, et, de fait, il en reste de très larges plaques autour de Catus et surtout dans ce pays de ségala et châtaigniers, posé sur le causse, qu'on appelle « la Bouriane ». Cependant la transition entre le Pays au Bois et le causse se fait ici suivant une ligne brusque. La grande faille Saint-Cyprien-Cazals, dirigée NO-SE, qui a relevé tout le causse, a permis le déblaiement presque complet des terrains de recouvrement et a laissé à nu les calcaires portlandiens dont la pureté plus grande que celle des calcaires crétacés n'a fourni que de rares dépôts argileux sans silex et localisés seulement dans les fonds de cloups. Ainsi le sidérolithique est resté ici cantonné dans la zone des calcaires crétacés[1].

Ce pays forme borne-frontière entre Agenais, Quercy et Périgord ; il resta longtemps en dehors des attributions provinciales ; pendant tout le moyen âge, on ne sut qu'imparfaitement de qui il relevait. Beaucoup de paroisses autour de Villereal et Castillonnès étaient contestées entre Périgueux, Agen et Sarlat, ainsi Doëne, Donzains, Ferraussac[2]. Le *honneur* (c'est-à-dire le territoire) de la bastille de Castillonnès était partagé en deux parties : l'une, composée de six paroisses, relevait du diocèse d'Agen et donc du roi d'Angleterre ; l'autre, avec dix-huit paroisses, dépendait du diocèse de Périgueux et donc du roi de France. L'abbé de Cadouin demeura jusqu'au XVI^e^ siècle indépendant du diocèse de Périgueux et refusa longtemps de relever de Sarlat. En 1562, un grand procès entre Agenais, Quercy, Périgord tenta de régler le sort de ces régions indécises[3].

On prit une solution bâtarde qui découpa en trois lots ce pays, solution peu satisfaisante, qui entraîna en 1790, au moment de la division en départements, de nouveaux flottements. On maintint cependant l'ancienne division entre les trois nouveaux départements, Lot, Dordogne et Lot-et-Garonne. Le pays de Biron fut âprement disputé entre les districts de Belvès et Montflanquin[4].

1. Au milieu même du pays des sables apparaît, grâce à un léger dôme anticlinal, une petite boutonnière de calcaire marneux jurassique (Virgulien) qui permet à la Lémance d'étaler sa vallée entre Sauveterre et Cuzorn (MÉRILHON, *Le Périgord noir*, 1869, et CASTAGNÉ, *Petite Géographie du Lot*, 1869).

2. Par exemple, au mois de janvier 1263, l'archevêque de Bordeaux, par sentence arbitrale, déclara que la paroisse de Doueyne serait desservie par deux chapelains, l'un du diocèse de Périgueux, l'autre de celui d'Agen. (MAUBOURGUET, *Le Périgord méridional*, Cahors, 1926, p. 15).

3. Très intéressantes archives. Ville d'Agen, CC 54.

4. Arch. nat., D IV *bis*, 51 et 85. Lacapelle-Biron réclame d'être rattachée à la Dordogne. — MAUBOURGUET, *Le cartulaire de l'abbaye de Cadouin, précédé de notes sur l'histoire économique du Périgord méridional*, Cahors, 1926, 114 p.

A. — Vue générale du Pays au Bois, entre Belvès et Cazals.

B. — Le Pays au Bois, au Nord de Villefranche-du-Périgord.

C. — Châtaigneraie avec cultures, près Villefranche-du-Périgord.

Clichés P. Deffontaines.

Par la composition géologique, par le paysage, cette zone rappelle le Périgord Noir, et l'on distingue parfois un Périgord Noir septentrional au delà de la Dordogne autour de Sarlat et une section méridionale entre Lot et Dordogne autour de Belvès. Mais le nom *Périgord Noir* réunit des paysages variés, non seulement zone crétacée recouverte de sable, mais aussi vallée de la Dordogne, causse jurassique de Saint-Pompon et de Daglan[1], calcaires tertiaires de Beaumont, et il ne tient pas compte qu'entre Lot et Dordogne, l'Agenais, comme le Quercy, y ont acquis des droits et marqué leur influence. Par exemple, jusque Belvès, le patois est plus voisin du patois agenais que du patois périgourdin et le type d'habitation est quercynol.

Il s'agit bien plutôt ici d'une zone frontière, formant un pays à part au moins pour ce qui est de la géographie humaine[2].

Quel nom donner à une telle région ? Les gens de l'Agenais désignent ce pays boisé sous le nom de *Pays Naou* (pays d'en haut), et, par contre, les gens des bois parlent de l'Agenais sous le vocable de *Bas-Pays*. Dans la zone des calcaires secs et découverts du Périgord Blanc (Bergerac, Castillon), les pays boisés de l'E sont appelés *pays négré*, « pays noir ». Vers le causse périgourdin de Daglan et Saint-Pompon, le pays boisé de l'O, c'est la *Tignaco*, le pays chevelu qui a la teigne, c'est-à-dire un pays de bois triste et pauvre. Avec le causse quercynol de Cazals et des Junies, l'opposition est encore plus nette, à cause de la faille rectiligne qui marque la frontière des paysages. On oppose ici *causse* à *ségala*, et *ségalous*, habitants du ségala, aux *caoussens* ou caussenards.

Ainsi les appellations sont multiples et périphériques ; elles n'ont pas su s'imposer aux habitants de l'intérieur, nomenclature imparfaite et anarchique faite par les abords et qui n'a pas réussi à s'unifier malgré le peu d'étendue de la région.

Le mieux est d'adopter le nom de Pays au Bois et, pour localiser davantage, Pays au Bois de Belvès. Ce bourg aujourd'hui sur la limite Nord des pays des sables en a été jadis le principal centre[3]. L'appellation « Pays au Bois de Belvès » respecte à juste titre cette ancienne prééminence du bois dans le paysage et cette domination d'un petit bourg marginal.

Il est aisé d'y distinguer deux aspects.

Au Nord de Villefranche, sur la ligne de partage des eaux entre

1. Campagnac, bien qu'en Périgord, s'appelle cependant Campagnac-le-Quercy, parce que sur le causse.

2. Peu avant la guerre de Cent Ans, les pays au Sud de la Dordogne étaient sous la domination anglaise, et, quand on passait sur la rive Nord, on disait aller en France (DE GOURGUES, *Dictionnaire topographique de la Dordogne*, Introduction, p. XLIV).

3. Beaucoup de villages portent l'épithète « de Belvès » : Siorac-de-Belvès, Saint-Germain-de-Belvès, Saint-Foy-de-Belvès, Salles-de-Belvès, Saint-Amand-de-Belvès et même, plus au Sud, Villefranche-de-Belvès, aujourd'hui Villefranche-du-Périgord. Belvès fut chef-lieu de district et concurrent de Sarlat.

Lot et Dordogne et sur la pente vers la Dordogne, les rivières moins actives ont laissé de vastes planèzes où la « terre douce » s'étend sur de grandes surfaces (pl. I, A et B).

Au Sud, entre Villefranche et Fumel, les rivières ont davantage entaillé et nettoyé le pays ; c'est une règle générale, dans le bassin de la Garonne, que les affluents de droite ont plus d'extension et d'activité que ceux de rive gauche. Ainsi les affluents du Lot : Lémance, Lède et Masse, ont plus travaillé que la Couze et la Noze qui descendent vers la Dordogne. Ils ont transformé les planèzes en étroites crêtes ; la terre douce n'existe qu'en longues bandes minces sur les sommets ; les sables déblayés ont laissé à nu l'argile à silex. Les vallées sont creusées à même le calcaire.

Curieux pays où le ségala est plaqué sur le causse. Deux paysages, habituellement opposés, s'enchevêtrent ; le causse réapparaît à chaque entaille de vallée, et l'on récolte presque côte à côte noix et châtaignes, truffes et cèpes, vignes et pommes à cidre, seigle et blé, pommes de terre et tabac. Mais il est toujours un paysage dominant : le bois ; de tous les points élevés du pays, on découvre une vaste fourrure de bois d'où émergent quelques maisons ou hameaux au milieu de clairières cultivées : petites îles de cultures enfouies dans les arbres.

La forêt est variée comme les sols. Elle est composée d'un mélange de forêts landaises, de forêts limousines et de forêts caussenardes. Sur les sables sidérolithiques s'entremêlent les *piccadis* ou taillis de chêne noir (chêne tauzin) et les taillis de *feuillards*, châtaigniers enserrés de sous-bois denses et non éclaircis d'ajoncs, de bruyères et de fougères. C'est le « bois noir », le bois de *brugo* (bruyère), qui rappelle les bois limousins. Les pentes calcaires ont le « bois de rocher » ou bois de causse, association végétale semi-ouverte de chêne blanc, de *garris* en taillis espacés et transparents, *gorrissades* ou *gospolhado ;* quelques buissons de genévriers constituent tout le sous-bois, le tapis de petite herbe rousse s'interrompt sous les chênes truffiers, où la terre reste nue et craquelée.

Au Sud de Villefranche, les bois noirs sont réduits aux étroites crêtes des sommets, et ils sont enchassés dans les bois clairs des gorrissades, installées sur les pentes. Le pays est plus ouvert et porte davantage de clairières (belle et riche clairière de la Lysonne, près de Villefranche).

Au Nord de Villefranche, les grandes surfaces des planèzes sont couvertes de vastes massifs boisés qui portent parfois un nom : entre Cadouin et Belvès, c'est la Bessède, aujourd'hui transformée en landes[1] ; à la limite entre Périgord et Agenais, ce sont les grands bois

1. Arch. Gironde, C 473, sur la forêt de Bessède en 1760, et C 487, sur les vacants de Bessède en 1780.

appelés *camp* de Blagnac et *camp* de Bouillet. Des communes presque entières sont en bois : Bouillac, Fongalop, Mazeyrolles, Saint-Étienne-des-Landes.

Jusqu'à la fin du XIX^e siècle, les bois étaient presque exclusivement composés de feuillus, les pins étaient exceptionnels. De nos jours, les pins se multiplient, et progressivement le pays prend un aspect de pignadas landaises, transformation, dans le paysage forestier, qui est la marque d'une nouvelle époque.

Le pin maritime est cependant en ces régions une essence spontanée, comme en témoigne la dénomination locale de *pin de pays*[1].

Mais, pendant plusieurs siècles, on fit au pin une guerre impitoyable. L'Annuaire départemental de l'an XI cite le pin parmi les espèces poussant naturellement, mais il ne fait pas figurer le bois de pin parmi les produits forestiers. Les vieux du pays se rappellent encore le temps où les propriétaires recommandaient aux coupeurs de litière de ne pas manquer de détruire les jeunes pins. Cet arbre était sans usage et sans valeur ; un beau pin de 60 à 80 ans valait de 2 à 3 fr. et trouvait difficilement preneur. Aussi était-ce un arbre honni et toujours absent des forêts bien tenues ; il ne subsistait qu'au milieu des cantons les plus écartés et les moins exploités.

Les seuls bois de valeur étaient les feuillus, chênes et châtaigniers. Ils constituaient le pivot de l'exploitation économique de ces régions. L'agriculture, l'élevage et les petits métiers reposaient sur le bois, et, par là, le pays méritait bien son appellation de « Pays au Bois ».

Certains bois étaient presque mis en champ. Il en était ainsi des châtaigneraies. On labourait sous leurs ombrages. La châtaigne formait une des bases de l'alimentation des hommes et aussi des porcs[2] : elle était la principale nourriture d'hiver et permettait de suppléer à la rareté des grains. Les châtaigniers ont valu un nom spécial au pays, le *castagnal*, et à leurs habitants, les *castagnayres*. Dans les communes de Salles, Fongalop, Saint-Pardoux et Vielvic, on déclare en 1810 que les châtaigniers occupent plus de la moitié de la superficie[3] (pl. I, C).

Aujourd'hui encore, les châtaignes de ces pays de sables sont renommées, surtout *marrons* et *roussettes* de Loubejac, et, aux foires d'automne à Villefranche, la grande halle ne suffit pas à contenir les sacs de châtaignes.

La forêt avait surtout des usages culturaux, et l'homme du Pays

1. Passebois, *Le pin maritime en Dordogne* (*Annales des Eaux et Forêts*, fascicule 57, 1928). — Dr Banes, *La forêt périgourdine, son histoire, son état actuel* (*Bull. de la Société d'encouragement à l'agriculture de la Dordogne*, 1928, supplément forestier). — Buffault, *Les bois et forêts du Périgord* (*Bull. de la Société de Géographie de Bordeaux*, 1909).

2. Les habitants de la juridiction de Blanquefort déclarent qu'ils sont obligés de vivre de châtaignes et de millet (Tholin, *Revue de l'Agenais*, 1884, p. 467).

3. Arch. nat., F 10, 429, enquête sur le châtaignier.

au Bois était moins un forestier qu'un cultivateur en forêt. Le sol pauvre ne produisait qu'à condition de s'enrichir d'éléments arrachés au bois. Dans toute propriété, le bois était d'abord une annexe du champ. Il fournissait la fumure, *brugo* ou *touyo*, qu'on transformait en fumier dans les étables. La paille était trop peu abondante, toute la litière venait du bois : faire de la bruyère était une des grandes occupations de l'hiver.

Un tel régime, qui rappelle celui des *touyas* du Pays Basque et du Béarn, était aggravé du fait que les sous-bois servaient encore aux cultivateurs des pays d'alentour, surtout aux caussenards. La bruyère se vendait comme litière jusqu'à Bordeaux ; des paysans, parfois à plus de 20 km., étaient possesseurs de parcelles de bois dans la zone des sables pour y faire la litière[1].

Les champs formaient le plus souvent de simples clairières, et le voisinage des bois n'allait pas sans inconvénients. Il fallait lutter contre les rejets d'arbres, qui menaçaient de reprendre la place des cultures. Il fallait surtout se défendre contre les sangliers. Il n'était pas rare, quand les récoltes approchaient de la maturité, d'aller passer des nuits de veille dans des huttes et d'y mener grand bruit de casserole pour effrayer les sangliers. L'humidité du sol facilitait la croissance des mauvaises herbes, et, pour les gens du causse, les terres de ségalas étaient considérées comme des terres sales qu'il fallait sans cesse sarcler et biner, opérations inexistantes en pays caussenard. La forêt servait aussi grandement à l'élevage. Les moutons étaient abondants, petits moutons à laine grossière qu'on appelait moutons des brugo ou de Bessède, pour les opposer aux moutons de causse, très estimés. Il y avait d'importantes foires à moutons à Villefranche, Montpazier, Cadouin, où venaient s'approvisionner les gens de l'Agenais qui prenaient des moutons maigres pour les engraisser. Les porcs étaient nombreux aussi et pacageaient glands et châtaignes ; il arrivait même qu'on les réunît en troupeau pour les conduire en Bessède. Les habitants de la châtellenie de Belvès avaient le droit de conduire en forêt de Bessède leurs bêtes moyennant un cens de 2 deniers par tête, payé à l'archevêque de Bordeaux[2], et, dans la saison des glands, on affermait le droit de glandée. On récoltait en outre la feuille des jeunes pousses de chêne en juin, on la conser-

1. Vers Bonnes-Nouvelles, les gens de Pauillac et même de Montflanquin ont des parcelles de bois. Vers Saint-Pompon, on vient de Daglan, à plus de 15 km., acheter la litière de terre douce. Dans la forêt de Laguda, près Villamblard (Dordogne), les revenus des bruyères, ajoncs, fougères sont plus importants que ceux du bois. On les expédie en balles pressées par chemin de fer (Beuret-Brunet, *Géologie agricole de la Dordogne*, *Annales de l'Institut Agronomique*, 1891-1892, p. 114).

2. Arch. Gironde, G 178. — Les seigneurs du « détroit » de Villefranche-de-Périgord décident de mettre leur pacage à la disposition des habitants de la nouvelle bastide, sans exiger de cens, et de leur permettre de prendre bois de chauffage et construction sans payer de droit de forestage (Bibl. nat., mss français, 11646, F° 49).

vait pour suppléer au manque de fourrage d'hiver, qui était un mal chronique.

La forêt donnait d'autres ressources secondaires, cueillettes et ramassages. Le chêne noir était recherché pour son écorce qui fournissait le tan : tanneurs et cordonniers étaient nombreux. Malheureusement le chêne à tan devait être coupé au printemps, au moment où la sève monte ; une telle coupe était désastreuse pour le bois. Saint-Étienne-des-Landes et Lacapelle-Biron produisaient beaucoup d'écorces à tan qu'on écrasait ensuite dans des moulins voisins[1].

Ces chênes noirs, ainsi que les châtaigniers, abritaient des champignons : cèpes et oronges. A la saison, c'était un véritable métier d'être « *cercayré* », chercheur de champignons. Les foires de Belvès et de Villefranche sont renommées par leurs champignons, que les fabricants de conserves viennent acheter. La forêt des gorrissades donnait les truffes, récoltées sous les chênes blancs. Cadouin, Belvès, Fumel avaient des foires importantes pour les truffes. Ici, à l'inverse de ce qui se passe dans le causse quercynol, où l'on a planté de véritables truffières, la truffe est propriété de celui qui la trouve ; la chasse se fait avec un chien, et non avec un porc. La forêt abritait également beaucoup de gibier, tout le monde était un peu braconnier. Les marchés de Fumel et de Villefranche étaient recherchés pour leur gibier[2].

Cette mise en service de la forêt par la culture, l'élevage et les petits métiers contribua à défigurer les boisements.

Mais les forestiers travaillèrent plus encore à la ruine de la forêt. Depuis très longtemps déjà, le bois était surtout vendu comme bois de feu. Le chêne blanc fournissait un bois de chauffe de première qualité ; il donnait la *brasse*, sa valeur permettait une certaine exportation. Par contre, le chêne noir, le plus abondant, se vendait beaucoup moins bien et ne valait pas le transport ; il fallait augmenter sa valeur en diminuant son poids par le charbonnage ; on le faisait « cuire ».

Aussi la principale population forestière était-elle celle des charbonniers, petites gens non propriétaires, qui prenaient à moitié fruit des parts de bois ; ils installaient leur cabane durant l'hiver et brû-

1. Moulin à tan, aujourd'hui ruiné, de Saint-Avit, commune de Lacapelle-Biron. La récolte du tan est remplacée par les extraits de châtaigniers.

2. Cassany-Mazet, *Statistique de l'arrondissement de Villeneuve*, 1839, p. 15. Après la Guerre, on a subi une véritable invasion de sangliers, et certains cultivateurs se firent de l'argent en prenant les sangliers au lacet et en les engraissant pour les vendre aux bouchers de Paris. Dans le règlement de la forêt de Bessède de 1372, les chasseurs devaient offrir à l'archevêque de Bordeaux le quartier droit de derrière de chaque cerf et chevreuil et le quartier droit de devant de chaque sanglier (de Gourgues, *Dictionnaire topographique de la Dordogne*, 1873, p. 24). Les loups sont constamment signalés en l'an II dans le district de Montflanquin (Arch. Lot-et-Garonne, L 680 à 689).

laient les coupes qu'ils avaient effectuées. En été, une partie travaillait aux moissons, l'autre assurait avec des mulets le transport à bât des sacs de charbon. Les charbonniers de Vergt-de-Biron conduisaient du charbon aux foires de Castillonnès ; ceux de Frayssinet allaient à Cahors et à Montcuq. Des hameaux entiers étaient peuplés de *carbouniés :* Valprionde, Moncléra, Fontenille. Les forges et verreries, nombreuses, avaient toutes des équipes de charbonniers[1]. A Capdropt, les charbonniers alimentaient la fonderie de la Brame. Pour la fonderie, on utilisait le bois de chêne ; pour l'affinage, on se contentait du châtaignier, moins cher. Au temps de la grosse activité des forges, les charbonniers locaux ne suffirent pas ; on fit appel à des Limousins.

L'abondance des bois avait contribué, en effet, au développement d'une importante industrie métallurgique.

Les sables sidérolithiques contenaient du minerai de fer, réparti à faible profondeur, soit en géodes, soit en poches lenticulaires, pouvant atteindre parfois plus de 100 m. de largeur, minerai appelé fesain ou *foie de vean*[2]. L'extraction de ce minerai était une sorte de ramassage, soit à la bêche à la surface des champs, soit par de petits puits ne dépassant jamais 15 à 20 m., épaisseur de la couche des sables ; le cultivateur extrayait à temps perdu des blocs de fer, et, quand sa provision faisait une charretée et que ses animaux n'étaient pas occupés, il allait les vendre à la forge.

En certains hameaux, tout le monde avait sa mine ; au Maine et à Saint-Avit, les habitants étaient tous *minayrés* à leurs heures. A Duravel-sur-Lot, dont seulement la moitié de la commune est en terrain sidérolithique, on comptait 42 exploitations et 123 mineurs. Quelquefois même, le cultivateur devenait fondeur ; il fondait lui-même son minerai dans un fourneau primitif creusé dans sa terre, où il entassait en lits successifs charbon de bois et minerai. D'autres fois, il se contentait de *griller* le minerai. Une partie du fer forgé était exportée en barre pour alimenter des forges de la vallée du Lot, où vivaient de nombreux cloutiers, notamment à Puy-l'Évêque, Luzech et Fumel.

Beaucoup de ces forges étaient nomades, se déplaçant quand les bois pour charbonner et les minerais d'alentour étaient épuisés : aussi trouve-t-on partout des scories, témoins de ces anciennes forges. Elles fabriquaient des objets d'usage courant : chenets, bêches, marmites, plaques de cheminée, mortiers. La forge de la Moulino, commune de Besse, faisait surtout des clous de souliers ou de gros clous de porte. La forge de la Brame, commune du Vergt-de-Biron, faisait

1. Arch. Lot-et-Garonne, L 676 à 688.

2. Viré, *Rapport sur les industries extractives du Lot*, session du Conseil général du Lot, août 1917, p. 100. — Combes, *Le Haut Agenais*, 1855, p. 24.

des socs de charrue : elle occupait, en 1810, une trentaine d'ouvriers[1]. Certains hameaux étaient peuplés de cultivateurs-forgerons, de *faourés*, tel Saint-Chalais, commune de Blanquefort.

Le minerai était d'un traitement facile, le soufre et l'arsenic étant absents, et la proportion de phosphore n'excédant pas 0,03 à 0,06 p. 100. En 1810, on comptait plusieurs hauts fourneaux avec raffinerie à Grèzes, à Duravel et à Belvès. Sous Napoléon Ier, on y fondait des boulets et autres « mobiles destructeurs » : on y fabriquait des gueuses pour lest de navires et même des chaudières pour les raffineries de sucre de canne des Antilles. L'usine de Sauveterre consommait chaque année 7 068 qx. de minerai et 27 300 qx. de charbon de bois et produisait 2 400 qx. de fonte moulée et 1 000 qx. de gueuse. Ces forges fonctionnaient surtout l'hiver : elles étaient entretenues, moins par des ouvriers spécialisés, que par de petits cultivateurs en mal d'occupations durant l'hivernage[2].

Beaucoup de cultivateurs étaient tour à tour : hommes des champs, charbonniers, mineurs et fondeurs, invraisemblable surcharge des horizons de travail. Il n'y avait pas de spécialisation, pas d'occupations dominantes ; tout restait menu et changeant, on surajoutait les éléments de ressources, sans s'occuper des emplois du temps ou des épuisements ; on cultivait sous les châtaigniers, on amaigrissait les bois pour entretenir de maigres terres et de petits élevages, on traitait le pays un peu de la même manière qu'un pêcheur traite la mer, sans se soucier d'épargner les richesses.

Toute l'économie reposait sur le bois : une exploitation aussi abusive ruina lentement la forêt. Depuis longtemps déjà, le pin avait été éliminé, parce qu'il ne répondait pas aux deux services qu'on demandait au bois : litière et chauffage. Chênes et châtaigniers, bien mieux adaptés à ces fonctions, devinrent prédominants, mais ils furent atteints à leur tour. La futaie disparut devant le taillis. Dès le XVIIIe siècle, le bois de feu avait remplacé presque complètement le bois-d'œuvre.

Aussi comptait-on très peu de travailleurs du bois : pas de scieurs de long, pas de sabotiers, ni de charrons. A peine signale-t-on à Villefranche une petite corporation de chaisiers. Bref, c'était un pays boisé sans vrai travail du bois ; les charbonniers étaient les seuls forestiers.

Cependant jadis les arbres de haute futaie avaient été abondants,

1. *Statistique du Lot-et-Garonne*, par le citoyen PIEYRE, préfet. — DELPON, *Statistique du Lot*, 1831, t. II, p. 385.

2. A la forge de Blanquefort, on ne travaille que la moitié de l'année, à cause de la rareté du bois (Hubert BOURGIN et Georges BOURGIN, *L'industrie sidérurgique en France au début de la Révolution*, Paris, Imp. nat., 1920, p. 234). — Vers Cazals, les forges n'occupaient leurs ouvriers que quatre mois par an (DELPON, *Statistique du Lot*, 1831, t. II, p. 331) ; c'est ce qu'on appelait le temps du « roulage ».

comme en témoignent les belles halles en bois de Villefranche ou les somptueux caissons des plafonds du château de Moncléra ; mais peu à peu les bois furent transformés en taillis.

La suppression des arbres de futaie empêcha le renouvellement des plants par semis ; il n'y eut plus de porte-graines. Dans les taillis traités à courtes révolutions, les cépées s'épuisèrent et cédèrent progressivement la place à l'ajonc. La récolte des litières priva en outre le sol de tout réapprovisionnement en humus. Les maladies cryptogamiques eurent une prise facile sur un bois si dévasté, et beaucoup de chênes et châtaigniers en furent atteints. Déjà en 1808 on note : « Dans la partie anciennement appelée Haut Agenais, les coteaux deviennent hideux[1] ». On surnomma le pays une *tignaco*, une chevelure qui a la teigne ; en 1840, le taillis lui-même n'avait plus de valeur, on l'achetait à l'*hurlado*, à la hurlée. Pour le pays ce fut une époque de crise terrible, puisque le bois formait le pivot de l'exploitation.

C'est alors qu'une nouvelle ressource, jusque-là négligée, attira l'attention. L'exemple des Landes venait de montrer que le pin maritime était une excellente richesse. Successivement les besoins en bois de mine, en traverses de chemin de fer, en poteaux télégraphiques, les procédés à la créosote qui rendait le bois de pin aussi imputrescible que le chêne ouvraient des débouchés illimités.

A partir de 1850, on commença à « faire du pin ». Mais la situation se présentait autrement que dans les Landes où le pin succédait à la lande et pouvait être propagé par des semis et donner des plantations compactes, des *pignadas*. Ici, on se trouvait devant un bois de feuillus antérieur. Le changement de paysage ne put se faire aussi radicalement ; on laissa le pin se répandre de lui-même dans le taillis de feuillus ; le bois reprit sa physionomie naturelle de feuillus et conifères entremêlés, mais le pin ne put triompher des anciens bois, il resta en association : le paysage landais ne se substitua pas, il se superposa seulement aux paysages précédents.

Une nouvelle utilisation du pin vient accélérer aujourd'hui la transformation du vêtement végétal. A l'imitation des Landes, on s'est mis à gemmer et à produire de la résine. On avait déjà commencé au moment de la guerre de Sécession (1861-1865), à cause des prix exceptionnels atteints par la résine. Mais l'absence de moyens de communication avait fait suspendre sitôt la situation normale revenue.

Le gemmage ne reprit qu'en 1912[2] et fut arrêté par la Guerre ; il s'étendit de nouveau après 1919 et fut pleinement couronné de

1. Peuchet et Chanlaire, *Statistique de la France*, t. II, 1808, département du Lot-et-Garonne, p. 6.
2. Initiative de Mr Labruni du Got.

succès en quelques années. Maintenant tous les pins sont gemmés, immense transformation.

L'ancien équilibre de la courbe des travaux produits par l'association du travail de la terre en été et du travail des bois en hiver est renversé. Le gemmage, devenu le principal travail en forêt, se fait l'été, alors que la sève coule. Dès lors, il est difficile d'être en même temps forestier et agriculteur. Le même genre de vie, fait du cumul des différentes fonctions où la forêt constituait le trait d'union, va se dissociant. L'agriculture se rend de plus en plus indépendante de la forêt : les engrais chimiques viennent libérer les sous-bois de la servitude de fumure ; le bétail ne va plus pâturer dans les taillis, la multiplication des fourrages artificiels réduit le rôle pacager des bois.

L'ancienne fonction métallurgique se sépare également du bois ; les forges au charbon de bois ont disparu[1], cependant le travail du fer se maintint.

Depuis 1847, furent élevés à Fumel par les constructeurs du chemin de fer dit du Grand Central deux hauts fourneaux à coke. La *Compagnie du Grand Central*, qui allait devenir le P.-O., possédait à Aubin une cokerie où le coke descendait à Fumel par le Lot.

En 1874, l'usine de Fumel devint l'importante *Société Métallurgique du Périgord ;* elle approvisionne aujourd'hui les chemins de fer en coussinets, plaques tournantes, sabots de frein, etc., grâce aux qualités de résistance au choc que ses fontes possèdent beaucoup plus que les fontes phosphoreuses de Lorraine. Mais le tonnage de minerai livré par le pays est en sensible baisse : 46 500 t. fournies en 1913, 16 771 t. seulement extraites en 1921. L'usine de Fumel reçoit son minerai pour une part de plus en plus grande de l'extérieur. Sa main-d'œuvre est également étrangère ; des cités ouvrières ont été construites, où habitent Espagnols, Italiens, Kabyles, Grecs. Il en est de même du travail des carrières, qui s'est substitué à l'ancien travail des mines. Le petit dôme anticlinal de Saint-Front fait apparaître des calcaires marneux du Portlandien. De nombreuses et importantes cimenteries s'y sont creusées ; leur main-d'œuvre est en grande partie étrangère : 120 ouvriers en ciment à Sauveterre, en grande partie aveyronnais et limousins.

Le travail d'extraction a cessé d'être une occupation pour les gens du pays, c'est un horizon de travail qui leur échappe.

La forêt elle-même tend à se séparer du pays : le pin fournit du bois d'œuvre et réclame des scieries. Les scieurs sont des ouvriers spécialisés venus souvent de l'étranger : Auvergne, Espagne ou Italie.

1. Durant la Guerre, le travail de la mine reprit une activité factice : l'extraction du minerai permettait au cultivateur d'être mobilisé sur place et de ne pas aller au front ; il devait livrer à l'usine de Fumel, à des prix dérisoires d'ailleurs, une quantité déterminée.

Mais le principal ouvrier forestier est maintenant le résinier. L'homme du pays n'était pas préparé à faire les entailles ou *carres*, il fallut appeler des Landais[1].

Le gemmage cependant présente des difficultés spéciales, inconnues dans les Landes. Les pins sont perdus au milieu de fourrés, isolés les uns des autres : le gemmeur surveille moins d'arbres avec plus de peine.

Aussi un paysage nouveau commence à se développer. On profite de toutes les occasions pour étendre le domaine du pin aux dépens des feuillus : incendies, coupes à blanc, etc. Il existe déjà quelques véritables pignadas. Des municipalités se préoccupent de reconstituer des communaux en vue d'y mettre du pin à l'exemple des Landes[2].

Mais les paysages se modifient moins vite que les genres de vie, et le Pays au Bois est encore loin de ressembler aux Landes. Néanmoins le pays est en pleine transformation : le succès de la résine entraîna l'installation d'usines, soit coopératives, soit privées. Depuis 1926, elles sont au nombre de trois : Le Got, Frayssinet-le-Gelat et Villefranche-du-Périgord. La résine prime tout, c'est elle qui donne les principaux bénéfices ; elle fait du Pays au Bois, jadis le pays misérable, un pays où règne l'aisance, qui maintenant surpasse le causse et même le Bas-Pays d'Agenais ; cela se remarque tout spécialement dans les améliorations apportées aux maisons. Grâce aux bénéfices faits sur le bois, l'habitat se transforme plus rapidement ici que dans le reste de l'Aquitaine.

Le pin et la résine ont changé aussi la hiérarchie des terres, la « terre douce » jadis méprisée, la *tignaco*, est devenue aujourd'hui plus riche que le *terrefort* ou le *fromental*, véritable inversion économique.

Comme dans les Landes, le nouvel horizon de travail du pin a donné au pays une résistance plus grande à la dépopulation qui atteint toute l'Aquitaine. Le canton de Fumel est celui du Lot-et-Garonne qui compte le plus d'enfants, 216,6 sur 100 familles en 1891, en pleine période de dénatalité, et les seules communes du département où l'on note plus de 240 enfants sur 100 familles sont celles de Cuzorn et de Saint-Front toutes boisées.

Le pays montre aujourd'hui une prospérité naissante que bien des régions du Sud-Ouest pourraient lui envier.

PIERRE DEFFONTAINES.

1. Aujourd'hui le Syndicat agricole de Mazeyrolles a organisé l'enseignement du gemmage.
2. Initiative du Dr BANES, à Causegros.

KAIROUAN

ORIGINE ET ÉVOLUTION D'UNE ANCIENNE CAPITALE MUSULMANE

(Pl. II.)

Le caractère urbain est sans conteste un des traits les plus anciens et les plus originaux du versant oriental de la Berbérie[1]. De très bonne heure, les Carthaginois ont semé sur ses côtes des comptoirs qui sont à l'origine de plus d'un port. Rome surtout y a multiplié les cités. On sait que dans l'antiquité grecque et latine la colonisation fut toujours essentiellement urbaine et que, d'autre part, l'actuelle Tunisie est la région de l'Afrique du Nord qu'ont le plus profondément pénétrée les influences romaines. A cela s'est toujours opposé le genre de vie facilement instable du Berbère ; cette opposition est bien marquée par Mr Gsell : « Chez les Grecs et les Latins, le territoire cultivé n'est que l'annexe de la ville ; chez les Africains, — où les villes sont rares, — c'est le territoire qui crée le village[2] ». Aujourd'hui encore, ce caractère urbain subsiste bien dans les gros bourgs et les villes du Sahel, tandis que les Maures Andalous, chassés au début du XVIe siècle d'un vieux pays de civilisation carthaginoise et surtout romaine, avant d'être musulmane, sont venus créer de petites villes dans les plaines qui environnent Tunis.

Kairouan apparaît comme une exception dans ce pays. Alors que toutes les agglomérations importantes sont situées au bord de la mer ou au voisinage de plaines fertiles dont elles vivent, Kairouan dresse la ceinture jaune de ses remparts, ses minarets élancés et ses coupoles blanches au milieu d'une steppe ingrate et triste, en arrière de la zone plantée d'oliviers et peuplée du Sahel, et à 30 km. des montagnes de la « Dorsale tunisienne ». Isolée dans la steppe immense, elle présente des caractères très particuliers qu'il peut être intéressant d'étudier.

I. — Paradoxe apparent de la position et du site[3]

Il faut un certain effort de réflexion pour se rendre compte des

1. É.-F. Gautier, *Les siècles obscurs du Maghreb*, Paris, 1927, livre plein d'idées, qui parfois prêtent à la discussion, mais sont toujours intéressantes, et que j'ai souvent consulté. — Je dois également quelques suggestions utiles à Mr W. Marçais, professeur au Collège de France.

2. *Histoire ancienne de l'Afrique du Nord*, t. V, Paris, 1927.

3. J. Despois, *L'emplacement et les origines de Kairouan* (*Rev. tunisienne*, XXXIII, 1927). Voir la bibliographie.

circonstances qui ont pu déterminer la naissance d'une grande ville en des lieux apparemment aussi ingrats (fig. 1).

La position. — L'étude des cartes détaillées de la région et l'examen attentif des lieux expliquent en effet bien mal la position de la

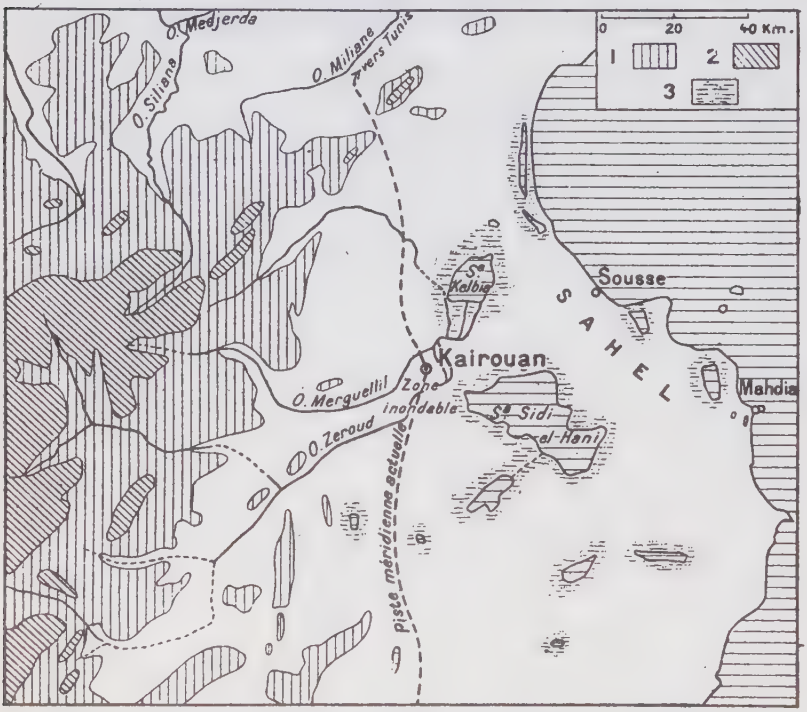


FIG. 1. — EMPLACEMENT DE KAIROUAN.

Altitudes : 1, De 400 à 800 m. ; 2, Au-dessus de 800 m. — 3, Formation de saisolacées entourant les sebkhas. — D'après FLOTTE DE ROQUEVAIRE et Aug. BERNARD, *Atlas d'Algérie et de Tunisie*, en cours de publ. — Échelle, 1 : 1 600 000.

ville dans l'ensemble du pays et le site sur lequel elle s'étale. Évidemment on peut noter que Kairouan est en relations faciles avec les plaines du Tell : les dômes de la « Dorsale » laissent entre eux d'assez larges passages aussi bien vers le Nord que vers l'Est. Partout ailleurs s'étend une immense plaine, très mollement ondulée, dont les larges et légères dépressions sont noyées par les grandes sebkhas Kelbia et Sidi el Hani. Mais n'est-ce pas un des caractères généraux du Maghreb oriental d'avoir des communications aisées ? Qu'on songe à la facilité avec laquelle, en Tunisie, les routes et les chemins de fer ont été le plus souvent construits. Kairouan semblerait avoir pu s'établir sur un autre emplacement, à bien des lieues à la ronde.

Mais regardons plus attentivement les environs de la ville : nous sommes là sur les larges cônes alluviaux et conjugués des oueds Merguellil et Zeroud qui drainent une grande partie des montagnes du Centre-tunisien ; fréquemment grossis à l'amont par des orages, ils étalent en nappe leurs eaux bienfaisantes et leur limon fertilisant. Les belles emblavures n'y sont pas rares, tandis que les champs d'orge voisins ne montrent trop souvent que des épis clairsemés et chétifs. Il y a donc place ici pour une agglomération rurale ; mais une ville y semble dépaysée, et d'ailleurs Kairouan est aujourd'hui l'unique grande ville de steppe de l'Afrique du Nord.

Seule, elle ne se trouve ni sur les rives de la Méditerranée dont elle est éloignée d'une cinquantaine de kilomètres, ni aux abords d'une vaste plaine fertile, ni sur un site défensif, ni au croisement de grandes voies commerciales, ni auprès d'une source abondante et régulière. Elle semble fuir tout élément de prospérité. Elle est exposée, avec les plaines qui l'entourent et qui sont largement ouvertes aux influences sahariennes, au sirocco brûlant et desséchant. Par contre, en hiver, les vents du NO, passant les montagnes neigeuses du Tell, transpercent le burnous le plus chaud ; et ces mêmes montagnes forment un écran aux nuages pluvieux qui, bien rarement, crèvent au-dessus de la région : Kairouan ne reçoit même pas 300 mm. d'eau, et il n'y pleut guère que 45 jours par an. Le pays qui s'étend de toutes parts, piqueté de touffes de jujubier, avec ses médiocres champs d'orge, ses quelques troupeaux de petits bovins et ses moutons, présente bien un aspect de steppe. Enfin le climat n'est pas assez chaud, l'eau est trop rare et trop irrégulière, et le Sahara est trop loin pour que la ville soit une oasis et qu'elle ait pu jouer un rôle de « port du désert ».

Le site. — Plus que la position, le site même paraît paradoxal. Sans doute les oueds Merguellil et Zéroud enrichissent la plaine ; mais combien leurs débordements sont irréguliers, tantôt trop violents et dévastateurs, enlevant moissons, bêtes et gens, tantôt nettement insuffisants ! La ville est heureusement à l'abri des inondations. Elle s'est peut-être élevée, à l'origine, sur une très légère éminence semblable aux petites collines voisines de Draa Temmar ; toujours est-il qu'elle domine aujourd'hui la plaine de plusieurs mètres, surélevée par des reliefs argileux et mous qui témoignent de ses nombreuses destructions, de la superposition de ses cimetières et de l'amoncellement de ses immondices.

Par ailleurs, il n'y a pas de pierre à plusieurs lieues à la ronde : il faut faire de 30 à 40 km. pour trouver le calcaire ou le grès des montagnes. Les alluvions argilo-sableuses de la plaine ont toujours fait de Kairouan une ville de terre et de brique. Chose plus grave : il n'y a pas

de source ; seules, avec un unique puits d'eau douce et des puits d'eau saumâtre, des citernes peuvent fournir parcimonieusement le liquide précieux qu'elles recueillent d'un ciel avare ; seuls, des bassins vastes et doubles peuvent laisser décanter les eaux très chargées des oueds. Aujourd'hui seulement une conduite de 40 km. alimente la ville en eau courante[1].

A cette analyse précise, les inconvénients de l'emplacement de Kairouan apparaissent beaucoup mieux que les avantages : tout « élément de formation » (Jullian) semble manquer, et les possibilités être des plus médiocres.

II. — La fondation de la ville
Les raisons de sa position et de son site[2]

Fondation de Kairouan. — C'est pourtant dans cette position et sur ce site ingrats que s'est développée une grande capitale de l'Islam au moyen âge.

Il faut faire appel à l'histoire pour comprendre les circonstances très particulières qui ont présidé à la naissance de la ville. Les textes arabes sont assez explicites, malgré les légendes qui les encombrent[2].

Kairouan est née de la volonté du conquérant arabe Oqba ben Nafi, en 666, si nous admettons la tradition. Or, parmi tous les peuples qui ont dominé le Maghreb, les Arabes sont les seuls à avoir suivi la longue route terrestre qui, par le Nord de l'Égypte et de la Libye, vient mourir au pied des montagnes de l'Atlas. Tous les autres dominateurs, — les Vandales exceptés, — avaient traversé la mer ; un port avait toujours été leur point d'appui. Les expéditions arabes antérieures à celle de 666 n'avaient pu être que de fructueuses razzias ; mais cette fois, avant de se basarder dans les pays montagneux et d'étendre sa conquête, Oqba songe à rassembler ses forces et son butin, et il fonde un camp. Il manifeste ainsi sa volonté de prendre pied solidement dans le pays nouvellement abordé.

Kairouan apparaît donc, dès le principe, comme un poste avancé, une place d'arme que l'on fortifie en terre, et comme un magasin, un caravansérail où l'on met à l'abri le butin rassemblé[3]. Mais ces conquérants sont aussi de récents convertis dont les chefs tout au moins combattent pour la victoire de l'Islam : une mosquée — origine de

1. Une conduite semblable paraît avoir existé au IXe siècle.

2. Augustin Bernard, *Les capitales de l'Afrique du Nord*, Alger, 1905, p. 17. Les auteurs arabes les plus utiles à consulter sont : Ibn Khaldoun, *Histoire des Berbères*, trad. de Slane (nouv. éd. Casanova), *passim*, et les textes d'Ibn abd el Hakem et En Nowéïri, qui sont en appendice (p. 311-312 et 328-330) ; Ibn el Athir, trad. Fagnan, *Annales du Maghreb et de l'Espagne*, I, p. 15 et 19 ; la description extraite du *Kitab el Istibçar* et trad. par E. Fagnan, *L'Afrique septentrionale au XIIe siècle de notre ère*, dans *Recueil des Notices et Mémoires de la Soc. archéologique de Constantine*.

3. Le mot *Kairouan* est d'ailleurs un mot commun signifiant « camp, gîte d'étape ».

la grande mosquée actuelle — symbolise immédiatement la mainmise de la religion nouvelle sur ce pays chrétien. Kairouan est ainsi la place d'où les guerriers d'Oqba et de ses successeurs s'élanceront à la conquête du Maghreb et des âmes berbères ; mais elle aura par contre à subir tous les assauts, parfois victorieux, des montagnards hostiles.

Qûe l'on songe aux conditions dans lesquelles ces mêmes guerriers arabes avaient fondé, quelques années auparavant, Koufa et Baçra en Mésopotamie, Foustat en Égypte. Ces camps militaires qui, avec leurs mosquées, étaient des citadelles de l'Islam conquérant, étaient des sœurs aînées de la jeune Kairouan. Une nuance cependant. Parmi les chefs qui accompagnaient Oqba ben Nafi, se trouvait un ancien compagnon du Prophète, et le sort voulut qu'il fût tué aux environs de la ville. Il y fut enterré, et le tombeau de ce saint, « Compagnon » (Sidi Çahab) est encore aujourd'hui l'objet d'une grande vénération.

Raisons de son emplacement. — Quoi qu'il en soit, la ville nouvelle apparaît essentiellement comme un avant-poste des Arabes et de l'Islam en terre latine et chrétienne. Pour ces terriens, pour ces nomades que sont les nouveaux conquérants, Kairouan marque l'étape finale de la longue route sans obstacle qu'ils parcourent depuis l'Égypte. Après commence le Tell berbère, pays trop souvent coupé de montagnes et de ravins, d'arbres et de buissons, où le cavalier n'est plus à l'aise, où le sédentaire s'embusque. Le nouveau conquérant n'a sans doute pas abordé sans appréhension ce pays plein de pièges et que protégeait une ceinture de forteresses et de fortins byzantins. A quelque distance, le jeune camp semble se tenir en observation et surveiller la montagne d'où viendra tout danger.

Kairouan est, d'autre part, à 50 km. de la Méditerranée. C'est qu'au moment où elle est fondée on peut toujours craindre que Byzance ne vienne au secours de sa province et qu'elle ne débarque des troupes sur la côte, à Hadrumète (Sousse), — ce qui eut lieu en effet. Cette peur ressort nettement des textes, et nos terriens s'effrayaient vite d'un danger qui pouvait leur arriver subrepticement de la mer. Par ailleurs il était normal que les Arabes se tinssent à l'écart des collines, toutes coupées d'olivettes et parsemées de bourgs agricoles, qui constituaient déjà le Sahel.

On comprend alors l'importance capitale de ce méridien de Kairouan, grande route d'invasion des Orientaux en Ifriqiya[1]. De Gabès à Kairouan la plaine est unie et forme un long passage assez resserré entre les dernières chaînes de l'Atlas et, d'autre part, les vastes

1. *Ifriqiya* désigne, pour les historiens arabes, l'Orient de la Berbérie : l'ancienne *Africa* romaine et parfois aussi une partie de la Numidie.

sebkhas et les collines ravinées, plantées et peuplées du Sahel. Cette voie bifurque ensuite vers les plaines telliennes par les cols de la « Dorsale » ; une des branches principales relie encore directement Kairouan à Tunis par le col du Carroubier (Foum el Kharrouba). Pour les Romains, venus de la côte, cet itinéraire n'avait pas de signification. Mais les géographes arabes nous le décrivent longuement : il restera longtemps route d'invasion et d'échanges. Aujourd'hui encore, cette voie subsiste sous la forme d'une longue piste méridienne, voie de transhumance et de nomadisme pour les populations du Sud des chotts.

Le site ingrat ne pouvait guère déplaire aux Arabes ou les rebuter. Au contraire : ces familiers des vastes horizons de déserts et de steppes, de ces pays ouverts éminemment favorables aux grandes chevauchées, se trouvaient ici dans leur élément. Mieux encore : les vastes sebkhas qui scintillent à quelques kilomètres à l'Est de la ville devaient leur fournir un sel qu'ils ne savaient pas demander à la mer. Mais, surtout, les grandes étendues de salsolacées qui les encadrent fournissaient, à côté des champs d'orge indispensables aux chevaux, les pâturages nécessaires aux chameaux de ces grands nomades.

Que l'emplacement fût sans source, qu'il fût sans pierre, ce n'était pas pour les fondateurs de la ville des vices rédhibitoires. Dans les pays secs, on est habitué à demander aux citernes l'eau douce destinée à la boisson et à la cuisine, les puits fournissant une eau saumâtre utilisable pour les autres usages. Mais une tradition très vraisemblable veut que la ville ait été fondée autour d'un puits d'eau douce, le *Bir Barouta*, le seul encore qui, de nos jours, ne soit pas salé. Or le puits d'eau douce est pour le nomade ce que la source est pour le sédentaire. Que ce puits ait guidé le choix du conquérant, si vraiment il existait alors, ce n'est pas douteux : un bon puits d'eau douce avant la bifurcation de la voie méridienne mentionnée tout à l'heure, en un point où des inondations fertilisent le sol, voilà plus qu'il n'en fallait pour tenter Oqba ben Nafi et ses compagnons d'armes. D'autre part le bédouin qui compose les troupes n'est pas un constructeur, un manieur de pierres ; à la rigueur, il remuera la terre, et il semble bien que les premières fortifications de la ville aient été faites de cubes d'argile séchés au soleil. Plus tard seulement la brique cuite sera utilisée.

Ainsi peuvent s'expliquer avec beaucoup de vraisemblance les origines de Kairouan. Ajoutons que les conquérants n'ont pas dû songer un seul instant à utiliser le merveilleux site de Carthage : Carthage était une très grande ville fortifiée, facile à secourir par mer, en plein pays tellien et byzantin. Mais aussi les Arabes ont toujours évité de s'installer dans les anciennes capitales où leurs rudes guerriers se seraient vite amollis au contact du confort et du luxe ; déjà

ils avaient ravagé Ctésiphon en Perse et s'étaient détournés d'Alexandrie en Égypte.

III. — Kairouan grande capitale régionale de l'empire musulman[1]

Poste avancé des Arabes et de l'Islam, Kairouan ne pouvait que profiter de leurs progrès simultanés et rapides, malgré les violentes réactions berbères qui, plus d'une fois, faillirent la ruiner complètement. Elle devint la résidence des gouverneurs de la nouvelle province de l'empire musulman. Mais il était difficile, au VIIIe siècle encore, de présager de son avenir. Que les vice-rois aghlabides qui forment la première dynastie pratiquement indépendante de l'Ifriqiya aient choisi Kairouan pour capitale, au lieu de fonder, à l'exemple de la plupart des princes orientaux, leur capitale à eux, il y a là un hasard historique qui explique seul la singulière fortune de la ville. Évidemment elle avait prospéré depuis son origine, et elle avait un passé qui dut peser d'un grand poids sur la décision du premier Aghlabide ; mais vraiment tout élément de croissance semblait bien lui manquer : déjà les conditions historiques n'étaient plus les mêmes qu'au moment de sa fondation. Ce choix des Aghlabides, la grande dynastie du pays, maintenu, après l'intermède de Mahdia, par les derniers Fatimides, au Xe siècle, puis par les princes zirides au XIe, va faire de Kairouan, sans cause géographique, la brillante capitale d'une grande province prospère et riche.

Or il y avait chez les Arabes — ne l'oublions pas — des populations très capables de fournir à une ville l'élément fixe indispensable à son développement. Les sédentaires des côtes de la mer Rouge, en contact depuis longtemps avec les pays voisins, avaient déjà fourni à d'autres villes de l'empire des artisans, des commerçants et des fonctionnaires. Déjà ils avaient peuplé les administrations de Kairouan et pris part à son développement. Mêlés dans la nouvelle capitale avec des Syriens, qui vinrent s'installer en nombre avec leurs vieilles traditions d'artisans et de commerçants, avec des Égyptiens et même des Persans, et aussi, sans aucun doute, avec des Berbères citadins encore sous l'influence du passé, ils formèrent une vivante et active bourgeoisie, sans aucun rapport avec le bédouin des campagnes qu'elle déteste et qu'elle méprise. Un peu plus tard, des Juifs

1. Pour le IXe siècle, voir M. Vonderheyden, *La Berbérie orientale sous la dynastie des Benou l'Arlab* (800-909), Paris, 1927. Mais les sources sont rares et fragmentaires pour le point de vue auquel on se place ici. Voir : En Noweïri, dans Ibn Khaldoun app. II ; Ibn el Athir, ouvr. cité, I, p. 113, 202, 261, 299 ; Ibn Hawqal, trad. de Slane, *Description de l'Afrique* (*Journal asiatique*, 1842, p. 249-252 et 173-175) ; El Bekri, trad. de Slane, *Description de l'Afrique septentrionale* (*Journal asiatique*, 1858, p. 62-71) ; Ben Cheneb, *Classe des savants de l'Ifriqiya*, Alger, 1913, *passim*.

d'Orient viendront aussi se grouper dans un faubourg de la ville et contribuer à son commerce[1]. Ainsi put croître la jeune capitale. Et c'est bien d'une capitale au sens large du mot dont il faut parler ; nous allons nous en rendre compte en analysant ses différentes fonctions, autant du moins que nous le permettront les textes.

La capitale administrative. Les résidences. — Kairouan, à travers les écrivains arabes, apparaît, d'abord et avant tout, comme un grand centre politique et administratif d'où les ordres des souverains aghlabides, fatimides et zirides se répandent dans la Berbérie orientale. C'est là que séjournent ceux-ci quand ils ne sont pas en guerre ; mais ce n'est pas dans la ville elle-même que se trouve la cour disparate, mais toute orientale, qui est leur milieu. Les Kairouanais savent la pression qu'ils peuvent exercer sur leur souverain et sont insupportables avec leurs prétentions ; leur puritanisme austère s'offusque avec aigreur du faste et des débauches de la cour. C'est pourquoi les Aghlabides s'établissent à côté de l'agglomération, à quelques kilomètres, dans une résidence qui répond mieux à leurs goûts. Notons, en passant, que vivre loin de la foule urbaine a toujours été un désir des souverains orientaux, — et en particulier des suzerains des Aghlabides, les princes abbassides. Ainsi fut créé, par Ibrahim ben Aghleb, El Qaçr el Qadim (le Vieux Château) au Sud-Est de la ville, lieu de plaisance, mais aussi forteresse, où, à l'abri de ses murailles, et avec sa fidèle garde noire, le souverain peut braver les Berbères ou même les Kairouanais. De même, un peu plus tard, Rakkada, éparpillée, dit-on, dans des jardins immenses. De même enfin Çabra ou El Mançourya, fondée par le Fatimide El Mançour. Ces résidences deviennent vite de vraies villes à côté de la capitale ou, si l'on veut, d'immenses faubourgs qui drainent à eux une partie de l'activité économique et de la vie en général, avec leurs *fondouqs* et leurs *souqs* (boutiques), leurs mosquées et leurs bains.

Nos villes d'Occident se sont en général développées autour d'un noyau primitif. Rien de semblable en beaucoup d'agglomérations orientales, où la volonté et l'arbitraire d'un chef peuvent provoquer la création d'une ville à côté d'une ville déjà existante. Dans le cas étudié ici, les résidences ont pu faire à Kairouan même une forte concurrence ; jamais elles ne l'ont supplantée. Mais qu'on pense, par exemple, aux nombreuses villes, créées côte à côte près du Nil, et qui, comme Foustat, sont à l'origine du Caire. Il y a là un mode de développement très particulier et qui, plus que tout autre, dépend du caprice humain.

Cette capitale complexe ne rappelait plus guère le camp primi-

1. Abdul Wahab, *Coup d'œil général sur les apports ethniques étrangers en Tunisie* (*Revue tunisienne*, 1917, p. 305 et suiv.). — Vonderheyden, ouvr. cité.

tif : elle n'était plus une place forte. Un souverain avait rasé les murs de la ville pour châtier une révolte de ses turbulents sujets, et, par précaution, ses successeurs la laissèrent longtemps sans remparts ; seules les résidences étaient fortifiées. Mais une ville ouverte était une imprudence en pays berbère, et, au XI^e siècle, l'agglomération fut ceinturée de nouveau de bons remparts de briques.

Le centre religieux et intellectuel. — Par contre elle est devenue un très grand centre religieux et intellectuel — les deux choses sont inséparables — et un des plus brillants du monde musulman. Ce n'est pas tant peut-être que le tombeau de Sidi Çahab, le compagnon du Prophète, ait attiré de très nombreux pèlerins : les tombeaux vénérés étaient assez nombreux. Mais on se souvenait du passé de la ville, de ce premier centre de l'Islam, qui avait été le point de départ d'une rapide conversion des Berbères ; et surtout l'on venait de fort loin pour suivre les cours des théologiens, des philologues, des grammairiens et du célèbre jurisconsulte malékite Sidi Sohnoun, gloire du pays. Kairouan est alors devenue, avec Cordoue et Baghdad, un des très grands centres intellectuels musulmans. Il a sans doute beaucoup contribué au rayonnement de la langue arabe et de la pensée musulmane dans toute l'Afrique du Nord.

Un texte du IX^e siècle[1] fait défiler devant nous tout un monde considéré de savants et de dévôts, de théologiens et de juristes, tous gens bien pacifiques, sauf en discussion, et qui partagent la vie du peuple, mais qui sont des censeurs sévères et grincheux pour les débauchés de la cour. La grande mosquée est le rendez-vous des pieux personnages, et aussi des désœuvrés, — sans compter les tailleurs qui travaillent à l'ombre de ses portiques, au grand scandale des musulmans rigides. Songeons au rôle que jouaient nos cathédrales dans la vie urbaine du moyen âge.

L'agglomération rurale. — Mais un monde plus actif vit de cette agglomération et la fait vivre : ce sont les agriculteurs, les artisans et les commerçants qui l'habitent.

Les inondations des oueds Merguellil et Zeroud ont certainement guidé, nous l'avons vu, le choix du conquérant Oqba, et les grains, nés du limon fertile, ont sans doute approvisionné le centre primitif. La culture locale est bien insuffisante maintenant ; d'autant plus que d'autres agglomérations sont mentionnées dans les environs ; des caravanes viennent de loin, chargées d'orge et de blé : on sent à travers les textes l'importance du commerce des grains ; dans la ville même on rencontre partout, tout comme aujourd'hui, un meunier qui surveille, au fond d'une pièce obscure, un cheval ou un âne tour-

1. Ben Cheneb, ouvr. cité, *passim*.

nant une meule. Sans doute y a-t-il également un fort commerce de bestiaux, de moutons surtout, mais aussi de chevaux et de chameaux : le mouton nourrit citadins et ruraux, et la laine alimente les métiers à tisser ; le chameau et l'âne sont les animaux porteurs ; et les courses qui sont en vogue, tout comme à Baghdad, témoignent d'un important élevage du cheval. Le Sahel tout voisin, et peut-être quelques plantations plus proches, fournissent leur huile, objet de grande consommation. Enfin, malgré l'extension des jardins qui sont sans doute moins beaux qu'on veut bien nous le dire, des charges de fruits et de dattes viennent à dos de chameau des oasis de Gabès et de Gafsa.

Ces échanges agricoles ont donné naissance à une industrie indispensable. La nature argileuse du sol permet aux potiers de tourner les gros vases où se conserveront les provisions d'huile et de grain ; la peau et la laine des ovins, le cuir des bœufs sont travaillés par une légion de pelletiers, de tanneurs et de tisserands. Et les monuments — mosquées, palais, vastes réservoirs d'eau — que font construire les souverains, font vivre des briquetiers et des ouvriers qui conservent encore un peu de la technique et des traditions romaines. Ce tableau est certainement incomplet : on pourrait suppléer avec vraisemblance aux lacunes de la documentation par la description actuelle.

La ville-marché. — Et enfin Kairouan est un vaste marché dont l'activité stimule l'imagination des écrivains musulmans. Ils nous parlent de la beauté de ses souqs couverts, dont les boutiques s'allongent du Nord au Sud de la ville en une double rangée, et des richesses qui y affluent. Mais ils ne donnent aucun précision. Nous percevons toutefois d'actives relations avec la capitale du Sahel, Sousse, qui est son port principal et l'a toujours été, et sans doute, dans une moindre mesure, avec Tunis, restée la ville commerçante du Nord.

Pendant un temps, la Méditerranée — sa partie orientale surtout — est une mer musulmane ; par là arrivent d'Égypte et surtout de Syrie, non seulement des produits orientaux, mais aussi des traditions artistiques et intellectuelles qui finissent par effacer complètement ce qui restait des traditions antiques.

D'autre part, nous pourrions, grâce aux itinéraires donnés par les géographes Ibn Hawqal et El Bekri, faire une suggestive comparaison entre le réseau routier romain[1] et le réseau des pistes suivies par les Arabes. Indépendamment de l'axe primordial Carthage-Théveste et des routes du Nord, les Romains ont construit leurs chaussées de la mer vers l'intérieur : ce furent des voies de pénétration, qui se muèrent bientôt en voies d'exportation ; mais, dans un cas comme

1. Voir J. Toutain, *Les cités romaines de Tunisie*, Paris, 1896.

dans l'autre, la côte et la mer jouent un rôle primordial. Aux IXe, Xe et XIe siècles, les pistes convergent en étoile autour de la capitale terrienne d'une province où l'activité maritime reste très localisée. Rappelons aussi l'importance capitale de la grande route méridienne Gabès-Kairouan.

On aimerait pouvoir décrire, après cette analyse, l'aspect de cette grande ville dont l'étendue semble avoir été assez considérable, — de cette agglomération de terre et de brique d'où émergeaient les nombreux minarets des mosquées aux colonnes romaines. Il serait amusant de voir de près cette société où l'esprit de caste est considérable encore chez les Arabes qui se sentent infiniment supérieurs aux Berbères, chez les militaires et les savants qui trop souvent dédaignent la foule qui les fait vivre. Mais nous avons cependant assez bien saisi les différentes fonctions de cette capitale complexe, de cette grande et célèbre capitale régionale de l'empire musulman qui, avec Cordoue en Espagne, Fez au Maroc, Foustat-le Caire en Égypte, a été une digne émule de Baghdad.

IV. — Le déclin et la déchéance de la ville (XIe-XVIIIe siècles)

Cette brillante capitale sombre tout à coup dans la grande tempête du XIe siècle. L'invasion des pillards Hilaliens, envoyés par un souverain fatimide du Caire pour châtier l'Ifriqiya de son indépendance, plonge Kairouan dans la plus grande misère, en même temps qu'elle ruine les campagnes du pays. Trois siècles d'anarchie, la jalousie et l'oppression des souverains de Tunis la maintiennent dans une longue déchéance. La ville survit péniblement, perpétuellement troublée et révoltée, châtiée par le souverain et razziée par les nomades voisins, jusqu'au jour où Hussein-bey, fondateur de l'actuelle dynastie (début du XVIIIe siècle) et ses successeurs protégeront et favoriseront l'ancienne capitale.

Ce grand et long déclin a incontestablement des causes géographiques. N'oublions pas que Kairouan a été fondée et a prospéré dans des conditions très particulières qui lui ont permis d'utiliser au maximum (on serait même tenté de dire : « de dépasser... ») les très médiocres possibilités que lui offraient les conditions naturelles, et que son magnifique, mais éphémère développement dépendait essentiellement de causes historiques. Que ces conditions historiques changent, que la capitale du pays se trouve reportée à Tunis, à côté de l'antique Carthage, et voilà notre ville qui apparaît presque dépourvue de tout élément de croissance, avec tous ses inconvénients de ville de steppe et tous les défauts de son emplacement. Il n'y avait là, en effet, aucun

élément fixe nécessaire au développement continu d'une grande ville. Non seulement le pays qui l'entoure est pauvre, mais il est ouvert à toute invasion ; elle l'a maintes fois éprouvé déjà, et au xe siècle elle a été un bon moment découronnée en faveur de Mahdia, nouvelle capitale fatimide qui, sur sa mince presqu'île, pouvait narguer le continent ; après le xie siècle, les tribus arabes pilleront sans cesse ses environs. D'autre part, la population de ses campagnes, assez mal fixée et changeante depuis la conquête arabe, toujours prête aux pillages ou au désordre, était une cliente médiocre et dangereuse. Enfin, les pistes qui convergeaient vers elle, mal imprimées sur le sol, devaient vite s'effacer au profit de celles qui de plus en plus tendront à concentrer l'activité du pays sur Tunis et qui retrouveront le tracé des routes solidement construites par les Romains.

Le golfe de Tunis marque la position de la capitale du pays, au point de convergence des vallées et des routes, au débouché des plus riches plaines agricoles, sur le passage qui relie les deux Méditerranées[1]. Tournée vers le Sud, vers la steppe et le désert, vers les populations instables, Kairouan ne pouvait être qu'un brillant intermède, un intermède pour terriens.

Kairouan ne pouvait plus que végéter dans sa campagne pauvre et ravagée, puisqu'elle était privée maintenant de ses fonctions de capitale[2]. Ses résidences brillantes sont rasées ; ses vastes réservoirs, mal entretenus, se colmatent ou s'écroulent pour la plupart ; ses murs de brique sont souvent insuffisants pour la protéger contre ses souverains ou les tribus voisines. Ce n'est plus qu'un village, qui abrite les cultivateurs des environs, et qu'un petit marché que les bédouins alimentent de viande, de peaux et de dattes ; mais ceux-ci lui disputent son grain et son eau, et les disettes se multiplient avec les mauvaises années qui sont fréquentes Quand le Marocain Abou l'Hacen passe à Kairouan au xive siècle, il en est quitte pour admirer de belles ruines et des tombeaux, témoins d'un passé grandiose[3] ; et c'est tout juste si, cent cinquante ans après, les Turcs conquérants peuvent subsister dix mois dans cette ville ruinée[4].

Kairouan n'est plus en somme qu'un médiocre centre agricole, un village ; mais ses remparts ruinés et son passé prestigieux, sa bourgeoisie décimée et aigrie, et toujours prête à la révolte, attirent sur elle l'attention et les calamités.

1. Ou la merveilleuse rade de Bizerte, plus excentrique, il est vrai.

2. Voir en particulier : El Edrisi, trad. Dozy et Goeje, *Description de l'Afrique et de l'Espagne*, p. 129-130 (xiie siècle), Léon l'Africain, trad. J. Temporal, *Description de l'Afrique*, II, p. 64-65, et Marmol, trad. Perrot d'Ablancourt, *Description générale de l'Afrique*, II, p. 552-554 (xvie siècle).

3. Ibn Khaldoun, ouvr. cité, IV, p. 252.

4. El Kairouani, trad. Pelissier et Rémusat, *L'Histoire de l'Afrique du Nord*, p. 301.

V. — La ville moderne

Adaptation nouvelle. — Kairouan (fig. 2) pouvait toutefois mener une existence moins humble et moins précaire, et il a suffi qu'un bey prît à cœur sa restauration pour qu'elle pût s'adapter à un rôle moins médiocre. Le pacifique fondateur de la présente dynastie, Hussein, s'adonna tout entier à cette œuvre de reconstruction : le mur d'enceinte actuel et la kasbah (caserne fortifiée) ont été entrepris par lui : c'était indispensable pour une ville située au milieu de tribus toujours turbulentes ; il releva de nombreuses mosquées et zaouïas qui tombaient en ruines ; il fit réparer les vieux réservoirs à eau, construire des souqs couverts ; il attira des habitants qui construisirent des maisons, d'anciennes familles kairouanaises dispersées un peu partout rentrèrent ; bref, « on peut dire qu'il en fit une ville nouvelle et qu'il lui rendit la vie[1] ».

Vie sans grand avenir du reste, malgré la sympathie des beys. La ville restaurée restait avant tout un centre agricole et un marché régional. Les voyageurs du XVIII[e] et des premières années du XIX[e] siècle[2] nous décrivent une ville relativement propre et bien construite. Mais ils ont bien du mal à pénétrer dans ses murs où règne une intolérance hostile à tout chrétien ; pas un Juif, à plus forte raison, ne s'y serait risqué.

Leurs descriptions concordent, à très peu de choses près, avec l'aspect actuel de la ville[3]. Les seuls changements ont été l'adjonction d'une très petite agglomération européenne, la construction d'un chemin de fer et de routes, et l'entrée des Chrétiens et des Juifs dans une agglomération qui a oublié son intolérance passée. Mais indiquer que sa population (20 000 hab. à peine) n'a pas augmenté depuis l'établissement du protectorat, — contrairement à toutes les autres villes de Tunisie, — suffit à convaincre que les progrès de la ville ont été très faibles et que ses fonctions sont restées, dans l'ensemble, les mêmes. Kairouan, aujourd'hui encore, est un centre agricole, mais auquel certaines survivances du passé donnent un caractère très particulier et presque unique[4] (pl. II).

Les survivances du passé. — L'existence de remparts et d'une kasbah n'a rien d'original : comme dans l'Europe du moyen âge, toute ville est ici, par définition, close de murs. Comme les autres

1. Mohamed Seghir ben Youssef, trad. V. Serres et Lasram, *Soixante ans d'histoire des beys* (1705-1765).

2. Peyssonnel, Desfontaines, Filippi, Grenville Temple, Von Maltzan, Guérin, Berbrugger.

3. Et avec l'aspect de la ville au début du Protectorat.

4. Enquête menée sur place, et notamment auprès de MM[rs] Remy, contrôleur civil, Mirande, Théodore et Baccar, que je tiens à remercier.

villes aussi, elle est restée un centre administratif, mais assez local : c'est aujourd'hui un chef-lieu de contrôle civil et de caïdat.

Mais ce qui est très particulier à Kairouan, c'est l'existence d'une bourgeoisie à traditions intellectuelles et religieuses, qui se souvient

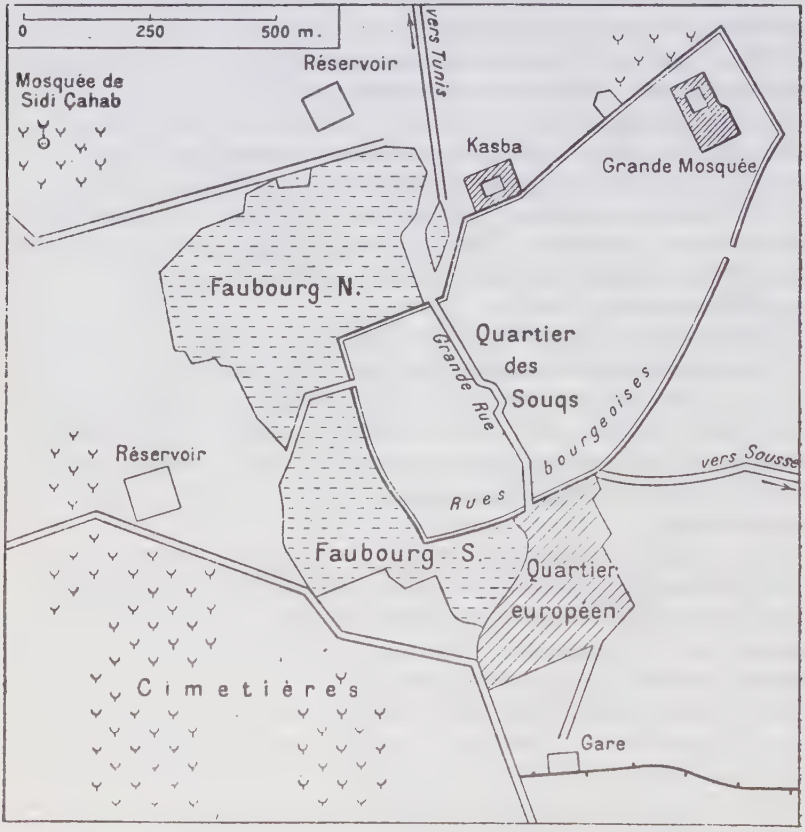


FIG. 2. — PLAN ACTUEL DE KAIROUAN.

D'après le *Guide Bleu, Algérie et Tunisie*, et la carte à 1 : 50 000, n° LXIII. Échelle, 1 : 10 000. — Remarquer l'étendue considérable des cimetières ; la très faible importance du quartier européen ; la position actuellement excentrique de la grande mosquée (la capitale du moyen âge était beaucoup plus étendue).

d'un grand passé. Tout homme qui se respecte prétend descendre directement des Arabes du Yémen et du Hedjaz ; il s'intéresse à l'histoire glorieuse et légendaire de sa ville ; il sait le prestige, bien effacé à vrai dire, qu'elle garde encore avec quelques écrivains et quelques poètes (à défaut d'un enseignement supérieur, qui n'est donné qu'à la grande mosquée de Tunis) ; il préfère les fonctions administratives, plus dignes et plus considérées, aux carrières écono-

Cliché Aviation militaire.

Kairouan. Vue générale.

miques ; il habite les rues silencieuses, presque propres et calmes, du Sud de la ville.

On répète trop volontiers que Kairouan est « la ville sainte du pays ». L'expression aurait d'abord besoin d'être précisée, et en tout cas elle ne s'applique pas très exactement ici. Kairouan est inconnue des musulmans étrangers à la Tunisie. On vient, il est vrai, d'assez loin pour prier sur le tombeau du saint qui y est enterré, à quelques centaines de mètres au Nord-Est des murs actuels ; c'est même un grand marabout, puisqu'il fut, dit-on, compagnon du Prophète. Mais son prestige est exclusivement régional, et d'autres marabouts de Tunisie attirent tout autant de pèlerins. Sidi Çahab est le grand saint des habitants du Centre tunisien, et sa réputation, pour être locale, n'en est pas moins assez considérable : les tribus voisines, Jlass et même Souassi, ont gardé l'habitude de venir de 15, de 20 ou même parfois 25 km. pour y enterrer leurs morts, et les cimetières de la ville sont hors de proportion avec le chiffre de sa population ; un groupe important d'ouvriers des faubourgs vit de la construction des tombes. On vient également y prier, plusieurs jours de suite parfois, pour obtenir l'allègement d'un malheur ; mais bien souvent aussi on le visite seulement quand l'occasion se présente de venir à Kairouan, par exemple pour vendre un mouton, acheter une charrue ou régler un procès : Sidi Çahab profite, sans conteste, de ce que sa ville est un centre agricole et administratif.

Mais il faut noter, d'autre part, le grand nombre de mosquées, de zaouïas et de marabouts, dont les minarets et les coupoles dominent les terrasses de la ville, et dont l'entretien fait vivre une partie de la population. Les bourgeois kairouanais sont gens assez religieux ; et leurs croyances sont en même temps mêlées assez inconsciemment avec le respect du passé et des traditions : la grande mosquée, qui dresse son lourd minaret à l'extrémité orientale de la ville, est fréquentée par eux et par les gens des autres villes qui ont quelques notions d'histoire, plutôt que par les gens du peuple.

Ville de forte tradition musulmane et orientale, ayant longtemps vécu et vivant encore repliée sur elle-même et sur son passé, voilà ce qu'est véritablement l'actuelle Kairouan.

Mais on ne peut pas vivre de souvenirs, et l'ancienne capitale est, avant tout, une agglomération rurale et un marché régional.

L'agglomération rurale. — Malgré l'aspect aristocratique de certaines rues, Kairouan mène la vie d'un gros village. Tous ces bourgeois aux mains bien blanches, tous ces fonctionnaires dignes vivent en réalité de la terre et des troupeaux, et du travail de leurs *khammès*, métayers d'origine très mêlée, qui logent dans les faubourgs. Et la majorité de la population est composée de paysans qui cultivent, à

15 ou 20 km. à la ronde, les terres alluviales des deux oueds. La plupart des maisons, non seulement dans les faubourgs, mais dans la ville elle-même, sont bien des demeures villageoises, avec leurs grandes cours où s'entassent les bêtes et les instruments agricoles, et non pas des habitations de ville. Kairouan est d'ailleurs, relativement à sa population, la ville la plus étendue de Tunisie. Rien d'amusant comme la rentrée des bêtes, le soir, des moutons qui soulèvent la poussière et s'éparpillent dans la ville, des bovins surtout qui frappent de leurs cornes la porte de leur écurie ou de leur cour. Un chameau ou un bourricot chargé d'une charrue, de céréales ou de paille est une rencontre que l'on fait partout. Les céréales, les moutons et les bovins, les jolis jardins de la colline sablonneuse de Draa Temmar, voilà ce qui fait essentiellement vivre le Kairouanais.

Le marché régional. — La ville est aussi un marché régional assez important. Elle est la place où les paysans des steppes du centre ou du versant méridional du Tell vendent leurs produits, et où ils s'approvisionnent de tout ce qui leur manque ; — et cela depuis deux siècles. L'afflux des produits manufacturés d'Europe, la tranquillité, la fixité de plus en plus grande des anciens bédouins n'ont pas altéré ce rôle. La ville a tout au plus un peu souffert de la création de quelques marchés dans les pays du Centre ; mais elle a profité des besoins accrus des campagnards.

Kairouan doit contribuer à nourrir et à vêtir les tribus voisines sur un vaste rayon. C'est pour elles que travaillent les forgerons et les ferblantiers qui assourdissent les passants de la Grand'rue (ou rue Saussier), pour elles, en grande partie, que fonctionnent ces métiers primitifs où sont tendus des burnous ou des couvertures, pour elles encore que s'alignent, dans les souqs tortueux et voûtés, au long des étroites échoppes, ces chapelets de jaunes *balghas* (pantoufles de cuir), fabriquées sur place, ou ces cotonnades multicolores et variées, importées de Manchester, et qui séduisent jusqu'aux touristes anglais. La maroquinerie, et surtout la sellerie qui conserve encore un caractère artistique, le tressage de l'alfa servent au harnachement des chevaux et des bêtes de bât. Enfin les tamis, les poteries variées et pétries avec l'argile du pays ou importées de Djerba, les nattes d'alfa tressé et les tapis de laine multicolores sont destinées à la grande tente, maintenant fixe, ou à la maison de pisé des ruraux.

C'est Kairouan aussi qui profite des économies de l'ancien bédouin, quand une récolte exceptionnelle l'enrichit pour un temps. Plutôt que de conserver des billets de banque qui ne représentent rien à ses yeux et risquent fort d'être volés, il couvre ses femmes et ses filles de bracelets et de bijoux massifs achetés aux commerçants juifs de la rue Saussier. C'est à eux aussi qu'il viendra les revendre, quand le ciel

inclément aura compromis sa récolte. Le bijoutier est donc le banquier du paysan. Mais de plus en plus la banque et le crédit n'ont plus de secret pour les gens de la ville.

Le paysan fournit en échange à l'artisan et au commerçant kairouanais les produits de son travail, et amène une bonne part des matières premières qui alimentent l'industrie. Quand l'année est bonne, il apporte à dos d'âne ou de chameau le surplus de sa récolte en blé ou en orge ; en tout temps il fournit la laine de ses moutons ; en année mauvaise, il lui faut puiser dans ce précieux capital que constitue son troupeau de moutons ou de bovins, pour se procurer du grain ; à bout de ressources, il vendra son cheval ou même son âne, — jamais son chameau, animal irremplaçable, bête de trait et de bât qui n'est pas exigeante sur la qualité de sa nourriture. Par contre, il fournit quotidiennement les poules, les œufs et le beurre de lait de vache ou de brebis ; parfois, il amène de la montagne, pour cette ville de steppe, du bois, du charbon de bois, du goudron, de la cire, du tan ou de l'alfa cueillie dans l'Ouest.

Ces échanges actifs animent constamment la ville.

Commerce extérieur. Tourisme. — Le commerce extérieur est assez faible et ne date guère que de l'établissement du protectorat. Tunis et surtout Sousse lui expédient les articles de bazar et l'épicerie ; le Sahel fournit les fruits, les légumes, l'huile et le poisson. Les seules exportations sont les moutons et la laine destinés à Tunis ; — ou encore ces beaux tapis ras ou de haute laine dont l'industrie, très ancienne, jouit actuellement d'une intéressante renaissance. Le tapis est l'industrie des femmes, et plus de 5 000 métiers fonctionnent dans toutes les familles. Quarante à cinquante tapis sont vendus quotidiennement à la criée, tandis que d'autres sont exportés pour de grandes maisons d'Afrique du Nord ou d'Europe. Voilà une industrie intéressante, dont les traditions artistiques sont sauvegardées par l'attention des pouvoirs publics, mais qui est encore trop primitive, et dont le développement sera toujours gêné par la concurrence des autres tapis maghrébins ou orientaux.

Kairouan a ainsi gardé, loin des ports aux populations mélangées, loin de l'activité européenne, un aspect très « couleur locale », qui plaît aux étrangers. Quatre mille touristes environ viennent pendant huit mois visiter ses mosquées et flâner dans ses souqs animés et curieux ; mais très peu séjournent (Tunis est trop près), et ils laissent au total peu d'argent.

Le climat et la vie. — On aurait une idée inexacte de la vie kairouanaise, si l'on s'en tenait à cette analyse, car un élément essentiellement variable y domine toute l'existence : Kairouan vit du sol et

du commerce, mais d'un sol de steppe et d'un commerce qu'alimentent des habitants de steppe. Sous un ciel éminemment capricieux, elle a une vie qui dépend, avant tout, des pluies rares et très irrégulières et des coups brûlants et desséchants du sirocco. Malgré la zone inondable, on compte généralement une bonne année sur trois, avec une récolte nulle et une médiocre. Parfois deux ou trois récoltes consécutives manquent : la ville est alors sans animation ; le commerce et l'industrie sommeillent, les rues sont parcourues par des paysans amaigris qui viennent vendre les bijoux de leurs femmes, et même leurs bêtes ; mais les bijoux sont vite vendus, et les bêtes, efflanquées et trop nombreuses, se vendent pour rien. Le paysan de la ville s'endette ; il en est réduit à contempler un ciel impeccablement bleu, parfois même à voler. C'est la misère partout, et la misère est mauvaise conseillère.

Mais que la pluie revienne, abondante, qu'à plusieurs reprises « les oueds arrivent », et c'est l'espoir qui renaît, on se met au travail, on laboure partout. Et, si l'année s'annonce bonne, on sent une joie intense monter du sol avec la sève qui gonfle les épis et verdit les herbages ; on se prépare fébrilement à la moisson ; les forgerons travaillent nuit et jour ; les rues s'animent. Les céréales sont amenées en sacs innombrables, les bêtes grasses se vendent bien, et l'argent afflue dans les mains du paysan de la ville et des environs. On achète alors tout ce dont on manque depuis longtemps : un burnous, une paire de bœufs, un âne ; on rembourse ses créanciers, on place ses économies en bijoux, on marie ses enfants. Bref, on dépense beaucoup, et on vit intensément, sans trop se soucier d'un lendemain incertain.

Au temps de sa splendeur comme aujourd'hui, Kairouan a dû toujours souffrir d'être une ville de steppe.

Conclusion

Ville d'Orient, ville de steppe, telle nous apparaît bien en tout temps Kairouan, dans sa gloire comme à son déclin, avec son éclat et ses misères. Elle est donc bien à part dans cette Berbérie de l'Est, où pourtant nous notions, au début, une forte civilisation urbaine, — mais qu'animaient un grand commerce maritime et une riche agriculture. Elle l'a toujours été. L'histoire de ses adaptations successives, mais si différentes, à des possibilités des plus médiocres contribuera à montrer l'importance primordiale de l'élément humain en géographie urbaine.

Par ailleurs, cette histoire peut dérouter un peu nos esprits habitués à l'évolution de nos villes d'Occident : les quelques règles que l'on peut, même prudemment, tirer de l'étude de celles-ci trouvent

mal leur application à celle-là. Kairouan est devenue une grande capitale, et pourtant « les éléments d'agrandissement » semblaient lui faire totalement défaut et lui manquent aujourd'hui. Elle n'est pas née à une croisée des chemins, les routes ne l'ont pas créée ; c'est elle qui les a déplacées pour un temps. Enfin ce n'est pas un État qui a engendré cette capitale : c'est plutôt l'inverse. Mr É.-F. Gautier remarque que pour Ibn Khaldoun, historien du XIVe siècle dont la tournure d'esprit est essentiellement orientale, une capitale est l'émanation d'une dynastie : telles nous apparaissent Fez, Tlemcen, Sidjilmessa. De même Kairouan : elle est devenue capitale, malgré son très médiocre emplacement, parce que les Aghlabides l'ont choisie pour telle au IXe siècle ; elle l'est restée tant que les Fatimides et les Zirides s'y sont maintenus ; elle est tombée avec eux. Et depuis elle végète....

L'exemple de Kairouan est-il, après tout, une exception ? — Avant de répondre à cette question, il serait peut-être préférable de multiplier les études de géographie urbaine en Asie et en Afrique ; elles nous amèneront sans doute à réduire à leur juste valeur la portée des observations faites en Occident.

Jean Despois.

NOTES ET COMPTES RENDUS

A PROPOS D'ÉROSION GLACIAIRE
DISCUSSION DE QUELQUES IDÉES NOUVELLES

L'érosion glaciaire est, en géographie physique, l'une des questions sur lesquelles on a le plus écrit ; cependant, il reste encore beaucoup à dire. Les sciences de la nature embrassent souvent des problèmes si étendus dans le temps et dans l'espace qu'il est impossible de soumettre les hypothèses au contrôle d'expériences qui réaliseraient l'accord de tous ; ce n'est que par des observations de plus en plus minutieuses que l'on peut espérer approcher d'une solution où il restera toujours du provisoire. Une idée neuve suscite donc de l'intérêt et mérite une discussion ; lui doit-on des précisions utiles ou bien procède-t-elle de vues hâtives ?

André Allix, qui nous était connu par un excellent mémoire sur les *Avalanches*, paru en 1925 dans la *Revue de Géographie Alpine*, et par une importante étude publiée en 1927 dans les *Études Glaciologiques*, sans compter d'autres travaux, vient, dans sa volumineuse thèse sur l'*Oisans*[1], d'exposer en matière d'érosion glaciaire un point de vue si nouveau qu'il surprend quelque peu.

On ne peut en effet, dans l'état actuel de la question, se défendre d'un mouvement de surprise en voyant l'auteur déclarer : 1° que la vallée articulée du Vénéon, divisée par de nombreux affluents en un « chevelu » de vallons hiérarchisés, doit son tracé originel à la glace et non à l'eau courante ; 2° que l'érosion des vallées haut-alpines en général est pratiquement indépendante de la notion du niveau de base et que plus on remonte dans l'intérieur des vallées, moins on a de chances de retrouver la trace des anciens stades ; 3° que l'emboîtement des auges démontre la persistance d'une même période de retrait, divisée peut-être en phases décroissantes ; 4° que la sculpture et l'évidement des massifs haut-alpins sont des phénomènes entièrement post-würmiens.

Ce sont bien là, semble-t-il, les « positions » d'André Allix ; elles contredisent nettement ce que pensent, non pas tous, mais la plupart des géographes alpins. Certes, bien des obscurités subsistent, dont nous avons conscience ; cependant, si une conclusion nette paraît se dégager de la majorité des études récentes, elle est relative à l'importance des actions torrentielles, poursuivies jusqu'au cœur des principaux massifs, au cours de stades interglaciaires et même préglaciaires. Telle est l'impression que m'a donnée un contact prolongé avec le Mont Blanc et les régions voisines ; telle est la manière de voir de presque tous les géographes et les géologues suisses. Ces conceptions s'apparentent, plus ou moins directement, avec les idées qu'a propagées Emm. de Martonne il y a une vingtaine d'années.

1. André Allix, *Un pays de haute montagne. L'Oisans; étude géographique*, Paris, Librairie Armand Colin, [1929], in-8°, xxvi + 915 p. Compte rendu de A. Demangeon, *La vie dans la haute montagne (Ann. de Géogr.*, XXXIX, 15 janvier 1930, p. 91-94).

Le Mont Blanc et l'Oisans présentent assurément des différences. Il semble que le grand massif dauphinois ait subi un peu moins violemment le choc des nappes alpines ; il n'a pas été brisé en esquilles aussi effilées que les Aiguilles de Chamonix ; on y rencontre de vastes plateaux, comme le glacier du Mont de Lans ; une topographie de *fjeld* coexiste avec les topographies d'auge et de cirque, à peu près seules visibles dans le massif savoyard. Le Mont Blanc, dans son ensemble, est plus étiré en amande et se prête un peu moins à l'organisation d'un réseau intérieur. Les deux massifs ne sont donc pas jumeaux ; mais ils possèdent toutefois assez de traits de parenté pour que l'expérience acquise avec l'un puisse servir à comprendre l'autre.

Si les niveaux superposés qu'on voit fort clairement sur les versants de la Mer de Glace ne représentent que les phases d'une même période de retrait, il est évident que tout le bassin de la Mer de Glace doit être considéré comme postérieur au Würmien. Ce fut d'ailleurs la conclusion de Lucerna, dont les idées firent un peu scandale à l'époque où elles furent émises. Lucerna avait opéré sur un document séduisant d'aspect, mais de faible valeur topographique, la carte Imfeld ; il avait tenu pour réels tous les replats indiqués par des courbes purement figuratives. En examinant de près, aussi bien le terrain que les cartes récentes à 1 : 20 000, on s'aperçoit que les raccords établis par Lucerna entre les accidents de l'intérieur du massif et ceux de la vallée principale n'existent pas.

En fait, les hauts replats du bassin de la Mer de Glace se relient aux grands épaulements, et, si l'on admet que la sculpture des cuvettes intérieures est entièrement post-würmienne, il faut croire que les grands épaulements sont également post-würmiens.

Voici une première constatation qui peut nous mener fort loin, et je ne sais si André Allix accepterait sans réserve ce qui suit : comme aux grands épaulements des Aiguilles de Chamonix correspondent sans le moindre doute ceux des deux versants des Aiguilles Rouges ; aux épaulements des Aiguilles Rouges, ceux de l'Aiguille de Bérard ; comme les hauts replats de Bérard ont leurs homologues, d'une part, au-dessus de la vallée du Trient et, d'autre part, fort loin en aval de l'Arve ou du Giffre dans les Hautes Alpes Calcaires il en résulterait que, sur les transversales allant de divers points du lac de Genève au Mont Blanc, la moitié des Alpes serait post-würmienne ! C'est vraiment trop demander à notre crédulité.

Invoquer l'argument d'après lequel la dernière glaciation aurait effacé toutes les traces des glaciations précédentes, c'est oublier que l'érosion latérale d'un glacier est essentiellement discontinue. Sans doute, les glaciers würmiens étaient plus puissants que les glaciers actuels ; mais les lois générales de l'érosion étaient-elles différentes ? Or nous remarquons, sur les bords de la Mer de Glace, que l'érosion latérale, ici très active et ayant créé des zones de frottement remarquables, est là véritablement nulle, respectant un sol aussi meuble que celui d'anciennes moraines.

Il me paraît difficile, en ce qui concerne le Mont Blanc, cependant moins apte que l'Oisans au développement d'un réseau hydrographique articulé, de ne pas admettre l'existence d'actions torrentielles s'étant exercées à diverses reprises jusque dans l'intérieur de la zone haut-alpine. Les coudes si brusques du glacier de Tré-la-Tête révèlent d'anciennes captures. Comment expliquer

le surcreusement du bassin de Leschaux par rapport au bassin de Talèfre, dont le débit glaciaire est équivalent, sans faire intervenir une puissante érosion interstadiaire ? Bien plus, le tracé des affluents et sous-affluents de la Mer de Glace dessine un lacis admirablement hiérarchisé ; l'ensemble de la dépression Talèfre-Géant est parfaitement adapté à une zone de moindre résistance. Tout cela décèle une action torrentielle fort ancienne.

Est-il exact que la rapidité de l'érosion en haute montagne annihile pratiquement les effets des actions régressives ? Il me semble qu'il y a là une confusion entre les zones de crêtes, dont la démolition se poursuit activement sous nos yeux, grâce à l'érosion subaérienne, et le fond des grands cirques, région où l'érosion glaciaire est *minima*. Vouloir interpréter l'enfouissement des grands cirques, celui de Talèfre par exemple, à l'aide de la « corrosion sous-glaciaire », c'est oublier : d'abord, que le problème de l'approfondissement du milieu du cirque demeure entier, — ensuite, que dans nombre de cirques le « mur de rimaye » n'est pas un phénomène continu ; la rimaye s'éloigne fréquemment du rocher et jalonne simplement une ligne de rupture séparant le glacier peu incliné du névé très incliné. La continuité du mur de rimaye ne s'observe en réalité qu'autour des niches glaciaires situées en des conditions totalement différentes, comme celles des Aiguilles Rouges. A mes yeux, il est impossible d'expliquer les grands cirques à l'aide de la seule érosion glaciaire ; seuls des enfoncements de minime importance peuvent être attribués à d'autres causes que l'action régressive d'un torrent.

Je ne puis souscrire davantage à l'hypothèse d'après laquelle un glacier pourrait, sans une phase torrentielle interstadiaire, s'encaisser à l'étroit dans une auge ancienne plus large. En période de décrue, nos glaciers actuels reculent et baissent de niveau, mais, sauf quelques morcellements de la langue terminale, demeurent étalés. Enfin, je ne vois toujours pas comment la « corrosion sous-glaciaire », invoquée par Allix dans le travail qu'il a fourni aux *Études Glaciologiques*, pourrait expliquer l'encaissement de la partie médiane d'une Mer de Glace ; il vaut mieux invoquer l'action des torrents sous-glaciaires en aval et interstadiaires en amont. Cette corrosion n'a pu déterminer que des effets très limités. Ne tirons pas trop de conclusions de la descente au fond d'une seule crevasse ; d'une exploration analogue, Joseph Vallot s'était formé une opinion plus prudente.

Ces conceptions ont amené l'auteur à écrire que les formes glaciaires vont toujours en se rétrécissant vers l'amont : dans une auge ancienne se trouve calibrée une auge plus moderne qu'on ne peut découvrir qu'en s'élevant ; c'est pour lui « le grand principe de la morphologie de haute montagne ». Les faits me semblent infiniment plus complexes. Il arrive sans doute que des niches se trouvent inscrites dans le périmètre de cirques plus anciens ; les versants des Aiguilles Rouges offrent à ce sujet quelques exemples. Mais d'autre part, lorsqu'on gravit la suite d'escaliers rocheux qui supportent le Couvercle, on finit par atteindre une marche supérieure qui représente l'auge la plus ancienne ; cette auge forme la suite du cirque de Talèfre, dont le palier, bien que situé à un niveau supérieur, est manifestement plus ancien que celui de la Mer de Glace. Le « grand principe » d'André Allix n'a donc rien de général et d'absolu. Ce n'est pas un principe.

Il y a cependant nombre d'observations de détail intéressantes dans ce

chapitre d'un volume par ailleurs excellent. On sent que l'auteur est alpiniste et qu'il possède des hautes régions une expérience personnelle ; sa description et sa classification des glaciers actuels mériterait qu'on s'y attarde. Mais il semble avoir été un peu la victime d'une richesse trop abondante ; avec le temps, il discernera mieux parmi ses biens. Pardonnera-t-il, à l'un de ceux qu'il juge peut-être atteints de la « mystique » du niveau de base, de croire qu'il a subi lui-même la suggestion d'une autre mystique : celle de la toute-puissance de l'érosion glaciaire ?

ROBERT PERRET.

FÉCAMP, PORT DE PÊCHE

Il n'est pas question ici d'entreprendre une étude complète et détaillée des conditions qui ont favorisé l'apparition de la pêche à Fécamp et accéléré ou entravé le développement du port cauchois. La partie historique de ce travail serait d'ailleurs délicate : si l'histoire de la ville a été souvent étudiée, celle du port est beaucoup moins connue. Sur certaines périodes on ne sait presque rien ; aussi est-il seulement possible, à l'heure actuelle, d'indiquer les grandes lignes que devrait suivre une recherche plus complète. Nous donnerons simplement ici un bref aperçu de l'évolution historique du port, puis de son rôle actuel.

Nos renseignements sur la période médiévale sont très fragmentaires, mais quelques indications méritent d'être retenues. A la différence de la pêche de la morue (qui ne put commencer qu'au XVIe siècle), la pêche du hareng fut entreprise très tôt, comme à Boulogne. Plusieurs chartes du XIe siècle en témoignent, chartes conservées dans les archives de l'abbaye, très puissante au moyen âge, et qui avait la propriété du port et même d'une certaine étendue de littoral. Ces papiers nous apprennent que le hareng était pêché par les gens de Dieppe et du Tréport, comme par ceux de « Fescam ». Il se faisait un grand commerce de ce poisson : en 1088, le duc de Normandie accordait à l'abbaye le droit de tenir une foire annuelle, pendant tout le temps de la harengaison, foire analogue à celle de Yarmouth (qui durait de fin septembre à novembre).

Le commerce du poisson était assez important pour qu'on s'en disputât le profit : témoin le procès qui mit aux prises, au XIIe siècle, les bourgeois de Fécamp et l'abbé Henri de Sully. L'abbaye l'emportait presque toujours dans les contestations, protégée qu'elle était par les ducs de Normandie, puis par les rois d'Angleterre.

Pendant tout le moyen âge, la pêche demeura limitée aux côtes françaises : aussi la saison de pêche, pour le maquereau comme pour le hareng, se trouvait-elle plus courte qu'aujourd'hui, et plus tardive. Les premiers grands voyages ne furent accomplis qu'au XVIe siècle pour la pêche de la morue à Terre-Neuve.

Cette période nous est bien connue, grâce aux pièces, aujourd'hui publiées, d'un procès qui mit aux prises, pendant de longues années, l'armateur Nicolas Selle et l'abbaye de Fécamp. L'armateur avait fait en 1561 le voyage de Terre-Neuve et en avait rapporté un important chargement de morues. L'abbaye

réclama le paiement de droits dont Selle contestait la légitimité : le cas, disait-il, était entièrement nouveau, et l'on ne pouvait appliquer des règlements qui n'avaient pas prévu les voyages à Terre-Neuve. Tout le débat se ramène à cette question : Selle est-il vraiment un novateur ? Ses adversaires le contestent, et nous pouvons être sûrs qu'ils n'ont pas laissé dans l'ombre le moindre fait capable de leur fournir un argument ; or, ce sont des cas très rares, exceptionnels, que les voyages de marins qui ont rapporté des morues et payé des droits. Malgré tous leurs efforts, les représentants de l'abbaye ne peuvent prouver le fait que pour les années 1520, 1522, 1550 et 1560 ; encore s'agissait-il de fort petits bateaux. Le premier navire véritable qui ait été armé pour Terre-Neuve est donc bien celui de Nicolas Selle. Nous pouvons fixer à 1561 les débuts de la grande pêche.

Cette pêche fit plus tard la fortune de Fécamp. Mais les débuts ne furent pas toujours brillants : la pêche de la morue, pratiquée avec succès par les navires d'Harfleur, bien avant ceux de Fécamp, resta longtemps difficile pour les armateurs de cette dernière ville : le port était mal entretenu et peu capable de recevoir des bateaux de fort tonnage. Puis vinrent les guerres du XVII^e^ siècle, qui entravèrent les grandes pêches.

A partir du XVIII^e^ siècle, la pêche du hareng et du maquereau a quelque peu décliné à Fécamp (et n'a survécu qu'au prix de transformations nécessaires et de certaines limitations), tandis que la pêche de la morue a pris une importance de plus en plus grande.

Dès le milieu du XVIII^e^ siècle, Fécamp ne pratique plus la pêche du hareng que sous une forme spéciale : les chiffres des années 1750-1751 nous montrent que Calais et Boulogne reçoivent presque exclusivement du hareng *frais ;* Dieppe et Fécamp au contraire, moins proches des lieux de pêche, reçoivent le hareng *salé* : à Fécamp, la proportion de poisson frais est insignifiante.

A la fin du XVIII^e^ siècle, la pêche décline lentement, les guerres avec l'Angleterre aggravent la situation. En outre, deux obstacles gênent la pêche de la morue : la concurrence, *sur le marché français*, du poisson de pêche étrangère, importé par les ports de l'Océan et de la Méditerranée — et la concurrence, *sur les lieux de pêche*, des armements américains, notamment du Massachussets.

Après les guerres de la Révolution et de l'Empire, puis les difficultés économiques du début de la Restauration, aggravées par des mesures maladroites, la vie normale reprend. Mais la pêche du hareng et du maquereau se relève difficilement — et, dans les mers du Nord, Fécamp subit la dure concurrence d'autres ports français, tandis qu'à Terre-Neuve le premier rang peut être conservé avec moins de peine.

Aujourd'hui, le port continue à vivre, mais sans pouvoir espérer un développement illimité. Certaines conditions géographiques entravent sa croissance : il est resserré dans une vallée étroite ; et, si l'extension vers l'intérieur n'est guère possible, la situation maritime n'est pas plus favorable : l'abord immédiat du port est rendu dangereux par des rochers qui obligent à un détour pour entrer, et le chenal d'accès est légèrement coudé, d'où une manœuvre très difficile pour tout navire important.

La situation du port, au point de vue commercial, n'apparaît pas meil-

leure. Très éloigné des lieux de pêche ordinaires, il est en outre mal relié à l'intérieur du pays, par un embranchement à débit insuffisant et à pente beaucoup trop forte, qui rejoint la ligne du Havre à Paris. Dans ces conditions, il s'agit bien moins d'augmenter le trafic du port que de maintenir simplement la situation acquise. La grande pêche demeure possible : celle du hareng et du maquereau, à condition de s'en tenir au poisson salé — celle de la morue surtout, parce que Fécamp reste le port le mieux organisé en vue des campagnes de Terre-Neuve.

La pêche du hareng et celle du maquereau sont étroitement associées ; saisonnières l'une et l'autre, pratiquées à des époques différentes de l'année, elles permettent d'utiliser les mêmes navires sans discontinuer, sauf un arrêt en hiver. Le maquereau se pêche de mars à juin, le hareng, de juillet à décembre. Armateurs, bâtiments, équipages sont les mêmes. Chaque année, certains matelots s'engagent pour les deux campagnes, d'avance et dès le début de la première.

En outre, les difficultés des deux pêches sont les mêmes ; dans les deux cas, c'est le premier voyage de la saison qui est le plus long — la durée des voyages diminuant progressivement au cours de la campagne, à mesure que se déplacent les lieux de pêche. Le maquereau se pêche depuis mars sur les côtes d'Irlande ; la campagne se poursuit vers le Sud jusqu'en juin, et se termine aux Sorlingues. Alors commence la saison du hareng, avec la pêche d'Écosse, en juin, juillet, août. Entre le 10 et le 20 septembre, se place le début de la pêche de Yarmouth. La pêche d'automne a lieu dans la Manche ; elle pourrait se poursuivre jusqu'en février ; en fait, tous les bateaux de Fécamp désarment entre le 10 et le 25 janvier, afin d'être prêts pour le maquereau dans les premiers jours de mars.

Montés par des équipages recrutés pour la plus grande part à Fécamp même et sur la côte voisine, les navires qui font la pêche du hareng et du maquereau se répartissent en deux groupes : dundees, parfois munis d'un moteur, drifters et chalutiers de plus en plus nombreux (23 vapeurs en 1925, contre 8 voiliers et 6 bateaux à moteur). L'évolution a été beaucoup plus tardive qu'à Boulogne, et les voiliers ont survécu plus longtemps. Leur disparition est cependant assez proche : il est remarquable que depuis quelques années on ne voit plus de remorqueur attaché au port de Fécamp.

Dans le détail, les améliorations techniques ont été beaucoup plus rapides : les filets de coton, par exemple, ont été adoptés à Fécamp entre 1861 et 1866, plus tôt qu'à Boulogne. Depuis ce temps, au lieu d'être fabriqués à la main par les femmes et les enfants des matelots, les filets furent fournis par les armateurs.

Quant à la pêche de la morue, qui donna longtemps à Fécamp un cachet spécial, elle s'est transformée à son tour. On ne verrait plus aujourd'hui dans le port les forêts de mâts qu'on y pouvait admirer en hiver il y a quinze ans. De plus en plus, les trois-mâts sont remplacés par des chalutiers, de tonnage très supérieur à ceux qui font la campagne du hareng. La campagne de la morue demeure du reste aussi longue qu'auparavant ; si certains vapeurs parviennent à regagner Fécamp pour quelques jours en septembre, ils repartent aussitôt, et le retour définitif ne se fait qu'en décembre.

Fécamp, dont l'importance en tant que marché demeure limitée pour les autres pêches, conserve un grand rôle commercial en ce qui concerne la morue. En 1924, la morue a produit 26 millions sur les 46 qui représentent la valeur totale de la pêche fécampoise. Plus de 23 millions sur 26 furent produits par la morue vendue *sur place*. Le reste était vendu à Saint-Malo, Port-de-Bouc, Bordeaux, Saint-Pierre et Miquelon. Il importe de remarquer que la morue de Fécamp a très peu de place sur le marché de Bordeaux.

Le commerce de la morue paraît devoir rester la principale fonction économique du port de Fécamp, dont par ailleurs l'avenir semble assez limité, malgré quelques améliorations de détail. Dépassé toujours par Boulogne et La Rochelle, Fécamp sera vite distancé aussi par des ports neufs, comme Lorient.

François Henry.

LES CHEMINS DE FER ITALIENS[1]

Trafic. — En 1924-1925, le réseau avait transporté 102 millions de voyageurs et 8 300 millions de voyageurs-kilomètres, soit 68 p. 100 de plus qu'en 1913-1914. Pour les marchandises, le tonnage avait atteint 12 milliards de tonnes-kilomètres, soit 72 p. 100 de plus qu'avant-guerre. Depuis lors, le trafic s'est accru plus lentement et sur certains points a fléchi, en raison de la crise économique qui a suivi la stabilisation de la lire. Ainsi, le tonnage brut des marchandises est descendu de 64 millions de tonnes en 1926-1927 à 61 millions en 1927-1928. Mais il reste énormément plus actif qu'avant-guerre (41 millions de t.).

Électrification — Sur 16 600 km. de lignes (dont 730 à voie étroite) appartenant à l'État, 1 170 sont électrifiés ; de même, 1 005 km. concédés à l'industrie privée et 560 km. de lignes d'État vont encore être électrifiés. 17 p. 100 du trafic total appartiennent aux lignes déjà électrifiées, contre 13 p. 100 en 1926-1927. Parmi les dernières lignes électrifiées, citons : 1° la section Spezia-Livourne de la ligne Modane-Rome (de Modane à Livourne la traction électrique fonctionne sur 450 km.) ; 2° la section la plus dure de la ligne Florence-Bologne, dite la Porretana, soit 132 km. à simple voie ; 3° le dernier tronçon Villa-Literno-Naples de la nouvelle ligne Naples-Rome, en attendant l'électrification complète de tout ce trajet. Là sera employé le courant continu à 3 000 volts, en cours d'essais de Bénévent à Foggia. Dans le Piémont, la Ligurie, la Toscane, on utilise le courant triphasé. On a équipé ainsi récemment les sections Sampiederna-Alexandrie et Bolzano-Brenner ; on étendra l'électrification aux tronçons Savone-Vintimille, Cuneo-Vintimille, Voghera-Milan, Parme-Spezia, Pise-Pistoia. Après avoir longtemps acheté le courant à l'industrie privée, l'administration des *F. S.*[2] tend à le produire elle-même dans de grandes centrales : ainsi, celles de Marbegno (35 millions de kwh. par an), de Bardonèche (50 mil-

1. D'après la *Revue générale des chemins de fer* et la *Chronique des transports*.
2. *Ferrovie dello Stato*.

lions de kwh.), de Pavana dans l'Apennin émilien (12 millions de kwh.), du Sagittario (60 millions de kwh.) dans le Sud ; on construit deux autres centrales dans l'Apennin émilien (85 millions de kwh. au total).

Lignes nouvelles. — L'extension du réseau par construction de lignes a fait de remarquables progrès. En octobre 1927 a été inaugurée la *direttissima* Rome-Naples, qui mesure 215 km., au lieu de 248 par l'ancien parcours. Ses rampes ne dépassent pas 10 p. 1 000 (17 p. 1 000 sur l'autre ligne), et ses courbes ont un rayon minimum de 800 m. contre 500 ; aussi va-t-on de Rome à Naples en 2 h. 40 (4 h. 15 sur la ligne ancienne). Les trains sont les meilleurs de l'Italie. Cependant leur vitesse (80 km. 6 à l'heure) n'est pas à comparer avec celle des grands rapides français, dont 40 au moins dépassent la moyenne de 90 à l'heure.

En octobre 1928, on a ouvert au trafic la nouvelle ligne internationale Coni-Vintimille, qui passe par Breil en territoire français[1] et qui sera électrifiée. Ainsi se trouvent raccourcies de façon notable les relations entre la Suisse et Turin, d'une part, la Riviera, de l'autre.

Le 1er novembre 1928 a été inaugurée la voie de Civita-Vecchia à Orte, 86 km. Sa construction a nécessité 234 travaux d'art et n'a duré que quatre ans ; son importance tient au fait qu'elle ouvre une communication directe, à travers l'Apennin, entre Ancône et Civita-Vecchia ; l'ancien trajet par Rome était plus long de 79 km.

Parmi ces grands travaux ferroviaires, les plus utiles à l'Italie semblent bien être ceux de la nouvelle ligne Bologne-Florence, qui, apte à un grand trafic, présentera un profil bien moins difficile que celui de la Porretana, en ce moment utilisée.

On a creusé dans l'Apennin un très grand tunnel, le second de l'Europe par sa longueur (18 km. 500). Cet ouvrage a été inauguré le 20 janvier 1929. Il y aura 29 autres tunnels, 35 ponts ; le trajet sera réduit de 132 à 97 km., les rampes ne dépasseront pas 12 p. 1 000 (26 p. 1 000 sur la Porretana) ; le point le plus haut sera à 323 m., au lieu de 616. Une locomotive électrique de 2 000 CV traînera sur ce parcours 1 000 t. à 30 à l'heure, au lieu de 500 t. maintenant.

On compte ainsi lancer des rapides qui couvriraient en 11 heures les 850 km. de Milan à Naples. La mise en service de ce raccourci est prévue pour 1930.

Les autres lignes à voie normale en construction sont les suivantes : Fossano-Mondovi-Ceva (37 km.) ; Ostiglia-Treviso (117 km.) ; Sacile-Pinzano (67 km.) ; Vittorio-Veneto-Ponte nelle Alpi (26 km.) ; et quelques autres moins importantes.

Matériel roulant. — En juin 1925, on comptait 6 491 machines à vapeur, 10 076 voitures, 4 895 fourgons, 160 589 wagons ; depuis lors des mises à la réforme ont dans l'ensemble compensé les acquisitions, mais, en définitive, le parc de matériel roulant, très abîmé par la guerre, a été réparé et considérablement renforcé. De 1923 à 1928, on a livré à l'exploitation 650 nouvelles

1. Voir *Annales de Géographie*, XXXVIII, 1929, p. 293.

machines et 20 000 véhicules. En 1928, 350 locomotives[1] et 10 000 voitures ou wagons étaient en construction.

Les *F. S.* disposent de 9 000 voitures (plus de 30 000 en France) et de 150 000 wagons (environ 500 000 en France) ; la capacité moyenne des wagons de marchandises est de 18 t., contre 15,5 en 1913. 15 000 wagons nouveaux à caisse métallique, à 2 parois pour assurer un bon isolement, et à 16 fenêtres, sont affectés au transport, si vital pour l'Italie, des denrées alimentaires. Quant aux voitures, 950 sont du type métallique ou semi-métallique, et 500 véhicules de ce type étaient en construction à la fin de 1928.

Il existe 530 locomotives électriques et 50 automotrices.

Combustible et économies. — Au charbon Cardiff, employé avant-guerre, on a substitué avant tout le charbon de la Ruhr, livré au compte des réparations. La consommation par 100 t. kilométriques remorquées est, comme en 1913, voisine de 5 kg. et demi. En 1921-1922, les syndicats avaient obtenu la suppression des primes d'économie allouées aux mécaniciens et aux chauffeurs ; la consommation passa à 7 kg. 86 aux 100 t. kilométriques. Le rétablissement des primes a eu un résultat immédiat et excellent. D'autre part, on a accru le poids des trains et augmenté le moins possible leur nombre : en 1924-1925, 69 millions de trains-kilomètres de voyageurs, contre 73 en 1913-1914, malgré l'accroissement très sensible du nombre des passagers ; dès cette année, on comptait 58 millions de trains-kilomètres de marchandises, contre 44,9 avant-guerre ; mais à cet accroissement de 29 p. 100 correspondait une augmentation de 72 p. 100 pour le tonnage.

M. Pardé.

LA CULTURE DE LA VIGNE EN TURQUIE

Dans les vilayets d'Edirne (Andrinople), d'Istanbul (Stamboul), de Koca Eli (Ismit), comme dans toute la Turquie, la culture de la vigne a subi depuis la fin du moyen âge une évolution curieuse dont les caractères sont déterminés par la conquête de l'Empire byzantin par les Turcs, l'invasion du phylloxéra et la guerre d'indépendance de 1920-1922. Ces trois événements ont bouleversé, à près de cinq siècles d'intervalle, les conditions de la culture de la vigne en Turquie, tant au point de vue des variétés cultivées qu'en ce qui touche l'exploitation des vignobles.

La conquête turque. — Bien que nous manquions de détails au sujet des conséquences de la conquête turque sur la culture de la vigne, nous savons pourtant qu'elle en transforma complètement les aspects. Sous le règne des basileïs de Constantinople, les populations de l'Asie Mineure et de la Thrace cultivaient surtout la vigne en vue de la fabrication du vin dont le dieu, Dionysos, avait jadis conquis successivement la Grèce et le bassin occidental de la Méditerranée. Vinrent les Turcs : une bonne partie des habi-

1. Dans l'ensemble, en raison de l'état des voies, les machines italiennes sont moins puissantes que les nôtres. Les types les plus forts (*Pacifics* et *Mikados*) ne sont représentés que par un petit nombre d'unités.

tants de l'ancien Empire byzantin fut islamisée, mais de très fortes minorités de chrétiens et de Juifs subsistèrent. On vit donc les Musulmans, en fidèles observateurs du Koran qui interdisait l'usage du vin, cesser ou s'abstenir de cultiver les variétés de vigne jusqu'alors les plus en faveur, parce qu'elles n'étaient bonnes qu'à la fabrication du vin : ou bien ils se désintéressèrent de la viticulture, ou bien ils se bornèrent à produire du raisin de table, raisin dont ils faisaient sécher la plus grande partie, soit qu'ils le mangeassent tel quel, soit qu'ils en tirassent une boisson non fermentée, le *şira*, ou diverses pâtes sucrées comme le *pekmez* et le *bulama*. Aussi dans tout l'Empire turc l'importance des variétés de vigne propres à la production du vin diminua-t-elle énormément au profit de celles qui étaient destinées à la production du raisin de table. On peut même avancer que les Turcs durent propager au cours de leurs conquêtes certaines de ces variétés, remplaçant partout où ils le pouvaient la consommation du vin par celle du raisin frais ou sec.

Ainsi l'ancien Empire byzantin, par suite du triomphe d'une religion nouvelle, l'Islam, prit au point de vue viticole une physionomie toute nouvelle : dans les villages musulmans et même dans de nombreux villages chrétiens, on ne produisait que du raisin de table, et seuls un certain nombre de villages demeurés chrétiens — soit grecs, soit arméniens — fabriquaient encore un vin liquoreux et un alcool appelé *raki* : tels étaient en Thrace les villages, grecs des environs de Kirklar Eli (Kerk Kilissé). Dans l'ensemble, l'empire des sultans produisait peu de vin et d'alcool.

L'invasion du phylloxéra. — Telle était encore la situation lorsque, en 1887, le phylloxéra fit son apparition, venant de l'Ouest. Il commença par ravager les vignobles situés entre Edirne et Çatalca, immédiatement au Nord de la voie ferrée qui relie Istanbul à Sofia : la destruction en est aujourd'hui totale. Mais, fait curieux, il épargna longtemps les vignobles répartis assez loin au Sud de la ligne de chemin de fer, dans la région de Tekir Dag (Rhodosto) et Gelibolu (Gallipoli), et c'est seulement maintenant qu'il est en train de les envahir, ce qui tendrait à faire croire que l'agent de propagation du phylloxéra dans ces contrées ne fut autre que l'Express d'Orient[1].

Peu après son apparition en Thrace, le phylloxéra parvenait, par delà le Bosphore, à Fener Yolu, près de Göz Tepe, dans la presqu'île de Koca Eli (Bithynie). Puis il envahit tour à tour les régions d'Ismit, Brusa (Brousse), Eskişehir, Kütahia, Izmir (Smyrne), Mahnisa, Denizli, Burdur, Afion-Kara-Hisar, Ankara (Angora). En ce moment il se répand en Anatolie orientale, où ses ravages ne sont pas encore très visibles, paraît-il, mais où il fait des progrès.

Ce fléau entraîna, en Turquie comme ailleurs, la disparition de presque tous les plants indigènes. Le mal eût été sans remède, si l'administration de la Dette publique turque n'était intervenue. Il faut savoir que les puissances occidentales, pour protéger leurs banques, avaient obligé les sultans à affecter au service de la Dette publique le produit de nombreuses taxes, telles que celles qui pesaient sur le tabac, le poisson, le vin, l'alcool. L'administration de

1. Rappelons que, dès avant le traité de Berlin (1878), la ligne Istanbul-Edirne-Bellova (un peu au Sud-Est de Sofia) était ouverte à la circulation : elle fut rattachée à la ligne Sofia-Vienne-Paris en 1888. La même année était achevé le tronçon Haydar Pasa-Ismit (voir A. DU VELAY *Essai sur l'Histoire financière de la Turquie*, 1903, p. 256, 566, 567).

la Dette publique, directement intéressée au développement de ces diverses catégories de production, puisqu'elle y puisait ses revenus, pratiquait à leur égard une sorte de despotisme éclairé. En même temps qu'elle s'efforçait d'enrayer les maladies qui sévissaient sur les vers à soie, elle se mit à importer et à répandre en Turquie les plants de vigne américains, les faisant greffer sur les plants indigènes, afin que la taxe sur le vin et sur l'alcool, que l'œuvre dévastatrice du phylloxéra réduisait à peu près à néant, recommençât à produire une somme assez importante.

Mais, si la direction de la Dette publique reconstitua de nombreux vignobles, elle ne les rétablit pas toujours tels qu'ils étaient avant la crise. Préoccupée d'augmenter ses revenus, c'est-à-dire en l'espèce le produit de la taxe sur le vin et sur l'alcool, dans tous les villages non musulmans elle importa et fit greffer des plants américains à vin, et non à raisin, si bien que l'invasion du phylloxéra eut pour conséquence imprévue d'orienter vers la production du vin et de l'alcool un plus grand nombre de paysans et de villages que par le passé.

La guerre d'indépendance (1920-1922). — Le phylloxéra n'avait pas achevé ses ravages, qu'un nouvel événement, la guerre d'indépendance livrée par les Turcs contre les Grecs envahisseurs, soumettait la viticulture turque à un second bouleversement. Battus, obligés d'abandonner précipitamment l'Anatolie occidentale, les Grecs commirent en s'enfuyant toutes sortes de déprédations, détruisant en particulier de nombreux vignobles ; comme d'autre part tous les villages grecs et arméniens se vidèrent de leurs habitants, tous les vignobles reconstitués et non détruits des chrétiens se trouvèrent du même coup livrés à l'abandon.

Mais, si la guerre récente a déterminé un recul formidable de la culture de la vigne à vin et même à raisin, on observe dans la Turquie actuelle une tendance à la reconstitution des anciens vignobles et aussi un changement d'attitude de la part des Turcs musulmans à l'égard du problème viticole.

Notons d'abord que les vignobles abandonnés par les Grecs et Arméniens ont été distribués à des Turcs immigrés (*moacir*) originaires de la Macédoine ou des îles. Ignorant généralement l'art de cultiver la vigne, ces Turcs immigrés, habitués en Macédoine à cultiver le tabac, le riz, l'opium, le coton, négligèrent au début leurs vignobles, allant même jusqu'à arracher les ceps de vigne pour planter à leur place du tabac. Cependant la culture du tabac leur ayant causé bien des déboires, ils se sont décidés à changer leur mode de vie et à devenir quelque peu vignerons. Mais les vignobles que le gouvernement leur avait concédés étant formés de vignes à vin, les plants américains qu'on leur vendait étant des plants à vin, ces Turcs musulmans, contrairement à ce qui s'était vu jusqu'ici et en dépit même des prescriptions du Koran, s'orientèrent vers la production du vin et de l'alcool.

Mais l'art de la fabrication du vin et du raki leur était totalement inconnu : que faire ? C'est alors qu'intervint un organisme d'État récemment créé, le Monopole des spiritueux. La direction de ce Monopole verse chaque année au gouvernement turc une forte redevance, en échange de laquelle elle a seule le droit de fabriquer du raki. Le musulman propriétaire de vignes à vin se contente donc de vendre son raisin au Monopole, sans essayer de fabriquer

lui-même du vin, puisqu'il n'en boit pas. Ce n'est donc encore, somme toute, qu'un demi-vigneron, mais peut-être, le temps aidant, deviendra-t-il vigneron tout à fait.

Ainsi cette tendance nouvelle qui se dessine aujourd'hui en Turquie au point de vue viticole apparaît comme un des multiples et profonds changements que la transformation du peuplement, dont ce pays, sous l'effet de la guerre, a été le théâtre, a fait subir au mode de vie de nombreux Turcs musulmans que les événements ont poussés à prendre la place des Grecs et des Arméniens émigrés.

Les espèces actuelles. — La connaissance du passé viticole de la Turquie permet de comprendre la distinction fondamentale qui s'établit tout naturellement dans ce pays entre les « espèces de vigne à raisin » et les « espèces à vin ». Les premières sont encore, bien entendu, de beaucoup les plus nombreuses et les plus répandues : ce sont, entre Edirne et Ismit, le *çauş* (le sergent), cultivé dans tout le vilayet d'Istanbul, mais surtout à Tauşancil, Gebze, Yakacik, Erenköy ; l'*Al Pehlivan* (l'athlète rouge), hybridation du précédent, cultivé à Edirne ; l'*Erenköy Siahi* (le noir d'Erenköy) ou *Tombalak Siahi*. Deux espèces sont cultivées à la fois pour le raisin et le vin : ce sont l'*Eskenderi müsketi* (le muscat d'Uskudar — Scutari) et le *Yapencak*, particulièrement répandu à Çatalca, Tekir Dag, Gelibolu.

Par contre il n'existe que deux espèces uniquement cultivées en vue de la production du vin : le *Pamit* et le *Keçi Memesi* (mamelle de chèvre) qu'on rencontre seulement, le premier, autour de Kirklar Eli, le second, à Dareca près d'Ismit.

Notons que toutes ces espèces sont indigènes, la greffe américaine ayant été pratiquée sur elles dans une proportion qu'on ne peut préciser. Sans doute depuis l'apparition du phylloxéra a-t-on introduit en Turquie des espèces françaises telles que le Médoc, le Cabarnais, le Chasselas blanc ou rouge, mais elles sont encore peu répandues.

Le rôle du sol et du climat. — Si maintenant on recherche les causes de la répartition des espèces de vigne entre Edirne et Ismit, on constate qu'elle s'explique dans ses grandes lignes par des conditions de sol et de climat.

Le rôle du sable et de l'argile n'est pas très grand : sur les sols très argileux, les raisins deviennent verdâtres et gros ; sur les sols très sablonneux, ils deviennent petits, mais de couleur jaunâtre, transparents, un peu aromatiques. Bien plus importante est la question du calcaire : il est des espèces indigènes calcicoles, telles que le *çauş*, qui donnent des grains très sucrés et très colorés sur des terrains renfermant 60 p. 100 de calcaire, et il en est qui sont calcifuges, tel le *Yapencak* qui devient chlorotique sur le même terrain.

Quant à l'influence du climat, elle est essentielle. Située en bordure de la mer Noire (Kara Deniz) qui envoie presque d'un bout à l'autre de l'année vers la Méditerranée (Ak Deniz = mer blanche) son souffle humide et frais, — le *poyraz*, — la zone comprise entre Edirne et Ismit est soumise à un climat humide, dont les espèces qui ont été énumérées plus haut s'accommodent assez bien, quoique cette adaptation se fasse parfois à leurs dépens. En effet, les pluies compromettent très souvent la floraison de la vigne, au point qu'on

ne compte qu'une récolte vraiment bonne tous les cinq ans. Aussi songe-t-on à remplacer ces anciennes espèces par des espèces fleurissant plus tard et donnant des récoltes plus tardives. Toutefois le long de la côte septentrionale du golfe d'Ismit, sorte de « riviera » abritée des vents du Nord par les petites montagnes de la presqu'île de Koca Eli et exposée par contre aux influences méditerranéennes, les vignerons jouissent de conditions déjà beaucoup plus favorables : à Tauşancil, près d'Ismit, à Gebze et à Ĭakacik, près de Maltepe, les pluies sont finies quand se produit la floraison, et du reste l'exposition au Sud les rend inoffensives.

Dans l'ensemble, la zone Edirne-Ismit présente donc des caractères particuliers qui l'opposent nettement à celle d'Izmir. Alors que les espèces des pays humides et frais tels que la France réussissent très bien sur son sol, les espèces des pays chauds et secs y viennent moins bien : leur rendement diminue, ainsi que la teneur de leurs grains en sucre et en alcool. C'est ainsi que le *Çekerdeksiz Rasaki* (le Rasaki sans pépin), espèce renommée d'Izmir, donne à Izmir 5 kg. de raisin par pied, tandis qu'à Göz Tepe (rive Nord du golfe d'Ismit) il n'en fournit plus que 1 kg. Pareillement, aucune espèce propre à la consommation du raisin sec ne vient bien au Nord de la région d'Izmir.

On voit par ce rapide aperçu que le facteur naturel et le facteur humain se combinent pour donner à la culture de la vigne en Turquie des caractères assez complexes : le second explique l'orientation prise au cours des siècles par la culture de la vigne, mais le dernier mot reste au premier dès que se pose le problème de la répartition des espèces.

TH. LEFEBVRE.

UN NOUVEAU RÉPERTOIRE DES SCIENCES SOCIALES

Il n'est sans doute pas de géographe digne de ce nom qui n'ait à déplorer quotidiennement l'incompétence quasi universelle à laquelle le condamne sa position au contact de sciences multiples, diverses et riches d'une littérature dont la masse accumulée constitue une menace grandissante pour la liberté de la méditation et, disons-le, pour l'avenir de nos recherches. Aussi convient-il de saluer avec reconnaissance toutes les initiatives qui tendent à guider le chercheur dans le dédale des publications, ou, mieux encore, à lui épargner d'innombrables dépouillements.

Un groupe de travailleurs américains, assisté par des collaborateurs de différents pays, s'est assigné la tâche infiniment méritoire de condenser, au jour le jour, la substance de tout ce qui paraît d'intéressant dans les périodiques qui, de près ou de loin, touchent aux sciences sociales. Le comité de direction comprend des représentants des grandes associations américaines de spécialistes pour l'histoire, les sciences politiques, la statistique, la sociologie, l'économique, l'anthropologie ; et, comme pour marquer la position

1. *Social Science Abstracts. A Comprehensive Abstracting and Indexing Journal of the World's Periodical Literature in the Social Sciences.* 611, Fayerweather Hall, Columbia University, New York, 13 numéros par an. Abonnement annuel : pour les États-Unis, 6 dollars ; pour l'étranger 6 doll. 50.

centrale de la géographie, la présidence de ce comité est occupée et, on peut le croire, exercée effectivement par le très distingué et très actif directeur de l'*American Geographical Society* de New York, Mr Isaiah Bowman. La rédaction est confiée à une commission centrale de six personnes, qui a pour tâche de recueillir, dresser et publier les contributions fournies par quelque 1 400 collaborateurs.

Le travail de la première année (1929) est condensé dans un volume grand in-8° de 1 573 pages, en petit texte sur deux colonnes, contenant plus de 11 000 articles, et représentant le dépouillement de quelque 3 000 périodiques. L'index analytique, qui est annoncé pour les premiers mois de 1930, contiendra 45 000 noms d'auteurs et de matières.

Le champ de travail est extrêmement vaste. Il embrasse, sous une rubrique générale, les questions de méthode et d'enseignement, les techniques des différentes sciences et leur philosophie ; puis, distribués par grands ensembles, les *systematic materials*. La géographie, représentée dans le premier volume par 453 numéros, comprend : ouvrages généraux, géographie humaine régionale, études régionales. La « cultural anthropology » (399 numéros) couvre la linguistique, l'archéologie préhistorique, l'ethnologie. La production historique (2 962 numéros) est distribuée par grandes périodes et, dans chaque période, par matières (histoire des sciences, histoire des arts, histoire des religions) et par pays, avec une section spéciale sur les relations internationales et interculturales. Dans l'économique (3 609 numéros), figurent les titres et sous-titres suivants : théories et histoire des théories, histoire économique ; conditions et ressources économiques, économie agricole, économie forestière, économie urbaine, exploitation des eaux, industries extractives, industries de transformation ; organisation des affaires, comptabilité, transports et communications ; commerce intérieur et extérieur, marchés, bourses des valeurs et des marchandises, assurances, monnaies, banques et crédit, organisation financière ; prix, cycles économiques ; travail et salaires, organisations ouvrières, hygiène et sécurité, etc., richesse, propriété et revenu, coopération, consommation de la richesse ; finances publiques, impôts, dettes publiques ; services publics ; réglementation ; critique de l'état économique. Les sciences politiques ont 1 862 numéros, la sociologie, 1 608, la statistique, 200. C'est sous ces rubriques que l'on trouvera ce qui concerne, par exemple, l'éducation et la recherche, les travaux publics, la conservation et le développement des ressources naturelles, les peuples et les groupements culturels, l'émigration et l'immigration, les problèmes coloniaux, l'étude comparative des groupes culturels, les nationalités et les races, la population et les groupes territoriaux, les villes et les groupes urbains, les groupes ruraux, l'organisation sociale, l'hygiène sociale, etc.

Chaque article est représenté par son titre complet (avec référence précise au périodique), presque toujours accompagné d'une analyse (en anglais) allant de 50 à 500 mots et plus. Ces analyses ne sont pas critiques : il ne semble pas qu'il faille s'en plaindre, car, si le compte rendu critique a son utilité, qui est grande, c'est à condition d'être suffisamment détaillé et d'apporter une contribution effective à l'orientation des recherches ou à la solution des problèmes. Quand l'espace est limité, une simple analyse, fidèle et substantielle, est préférable. Les publications séparées (livres, etc.) ne sont

pas signalées comme telles, mais elles sont mentionnées à propos des comptes rendus dont elles ont fait l'objet.

Quant à l'exécution matérielle, elle me paraît remarquable. Réussir, avec une composition à la machine en petit texte et en trois caractères seulement (romain, italique, gras), à présenter sur la double page de dix à vingt titres et analyses parfaitement lisibles, c'est un exemple d'*efficiency* qui mérite d'être étudié de près.

Sur la substance même du travail, il y a certes quelques critiques à faire, que d'ailleurs les rédacteurs sollicitent. D'abord, les dépouillements n'ont pas été complets du premier coup : à la liste déjà longue des pages 1555-1573, conviendrait, par exemple, d'ajouter le *Bulletin de l'Association de Géographes français*. Les publications américaines sont mieux représentées, semble-t-il, que celles du reste du monde : il ne faut pas trop s'en étonner, car la production, en matière de sciences sociales, est littéralement formidable de l'autre côté de l'Atlantique ; d'ailleurs, les rédacteurs s'efforcent d'atteindre tout ce qui, de ce côté-ci, mérite d'être signalé. Les titres en langue étrangère sont parfois fautifs ; mais la correction s'est améliorée notablement dans les derniers fascicules. Les analyses sont généralement satisfaisantes ; elles donnent une idée suffisante de la question posée, de la méthode et des principaux résultats : qu'elles soient plus ou moins inégales, c'est ce dont personne ne s'étonnera, qui a l'expérience de ce genre de travail. Le cadre enfin, nous l'avons dit, est très vaste : notamment dans le domaine historique, certaines monographies très menues n'ont qu'un rapport bien indirect avec les *sciences* sociales ; mais si l'on doit pécher sur ce point, et c'est inévitable, il vaut mieux que ce soit par excès que par défaut. Et puis, l'extension même de la tâche imposera peut-être des retranchements : ne doutons pas que, grâce à l'expérience acquise, ils ne soient judicieux.

Telle qu'elle est et plus encore telle qu'elle sera dans un avenir prochain, cette publication mérite une sympathie active. Les directeurs demandent des abonnements. Le prix du volume annuel, à ne considérer que le coût de l'impression, est extrêmement modéré. Quant au contenu, il est littéralement sans prix, surtout pour les travailleurs, et ils sont nombreux, à qui manquent les instruments de travail les plus indispensables. Les *Social Science Abstracts* aideront les chercheurs, et en particulier les jeunes gens, à s'orienter vers les travaux utiles, vers les questions susceptibles de solution actuelle, et notamment vers ces domaines mitoyens et marginaux qui réservent souvent les découvertes les plus importantes. Plus généralement, cette publication permettra de limiter les déperditions de force, si graves chez les peuples qui se doivent de compenser l'infériorité de leurs effectifs par le meilleur emploi des aptitudes individuelles.

Nous avons là en somme une forme excellente de « coopération intellectuelle ». Souhaitons que ce grand effort ne soit ignoré ni de ceux qu'il se propose de servir, ni des organisations officielles, plus coûteuses et plus voyantes, auxquelles il pourrait servir de modèle.

H. Baulig.

LE FINISTÈRE PRÉHISTORIQUE[1]

Un inventaire des monuments préhistoriques du Finistère avait été publié il y a plus d'un quart de siècle par Paul du Chatellier[2] ; il était devenu fort insuffisant par le progrès de la science et par celui surtout des recherches, auxquelles ont donné une vive impulsion la récente fondation du Musée préhistorique de Penmarc'h et de l'Institut finistérien d'Études préhistoriques[3]. Le président de celui-ci, le commandant Bénard Le Pontois, actuellement professeur d'archéologie préhistorique à l'École d'Anthropologie de Paris, publie un nouvel inventaire, abondamment commenté et illustré, des richesses préhistoriques de la Bretagne occidentale, qui, par ailleurs, grâce à de fréquentes comparaisons et à des vues d'ensemble parfois singulièrement suggestives, dépasse le cadre d'une simple monographie locale. Le travail est surtout intéressant pour les préhistoriens, mais mérite de retenir l'attention des géographes : l'auteur a un souci constant de la localisation géographique, dont témoigne particulièrement la très utile *Carte préhistorique du Finistère* qui termine son livre.

On y peut suivre les premières étapes du peuplement de la Bretagne occidentale. Pas de Paléolithique : la grande calotte glaciaire était trop proche, une Bretagne au climat et au sol de toundra se prêtait fort mal à l'habitat[4]. Les premiers habitants, ces pêcheurs littoraux et chasseurs qui, à l'aurore du Néolithique, ont édifié les quelques *kjökkenmöddinger* connus (pointe de la Torche, au Sud de la baie d'Audierne, environs de Portsall au Nord-Ouest du Léon) n'ont qu'une maigre civilisation (ils ignorent le chien domestique, trouvé dans les kjökkenmöddinger danois) et n'habitent que la côte. Les premiers Néolithiques vrais, ceux d'avant les mégalithes, pratiquent déjà la culture et l'art de la poterie, polissent la pierre et, quoique groupés surtout près du littoral, apparaissaient déjà à l'intérieur (montagne d'Arrée) ; mais, sur ce sol ingrat, ils semblent bien peu nombreux, et leur outillage est médiocre. Les débuts du peuplement, en somme, ont été tardifs et mesquins.

Voici qu'avec l'« ère monumentale » le tableau change : « Le Finistère se couvre presque entièrement de menhirs, de dolmens, d'alignements, de

1. Charles Bénard Le Pontois, *Le Finistère préhistorique*, dessins et croquis de G. Chabal, préface du Dr L. Capitan (Publications de l'*Institut international d'Anthropologie*, n° 3), Paris, Émile Nourry, 1929, gr. in-8°, 337 p., 375 fig., phot. et dessins, 4 pl. cartes en couleurs, 5 pl. fig. en couleurs.

2. Paul du Chatellier, *Les époques préhistoriques et gauloise dans le Finistère, Inventaire des monuments de ce département, des temps préhistoriques à la fin de l'occupation romaine*, 2e éd. revue, Rennes et Quimper, 1907.

3. Le Musée et l'Institut publient le *Bulletin de l'Institut finistérien d'Études préhistoriques et du Musée de Penmarc'h*.

4. Il paraît exagéré de dire avec l'auteur que la Bretagne occidentale n'a « connu, ni l'homme moustiérien, ni l'homme magdalénien, ni le renne, ni le mammouth » (p. 37). Des trouvailles sont toujours possibles : les conditions de vie ne pouvaient différer de celles de Pléneuf (baie de Saint-Brieuc), de Guernesey, où le mammouth a été rencontré, gisements que l'auteur paraît ignorer (il ne connaît que ceux de Dol et de Dinan). Voir : Y. Leclerc et Y. Milon, *Découverte d'un gisement fossilifère dans la terrasse fluvio-marine de la plage des Vallées, Pléneuf (Côtes-du-Nord)* (*Bull. Soc. géol. et minéralogique de Bretagne*, VI, 1925, p. 245-248). — Sur les sols périglaciaires en Bretagne, voir : Y. Milon et L. Dangeard, *Sur l'importance des phénomènes de solifluction en Bretagne pendant le Quaternaire* (*C. R. Acad. Sc.*, CLXXXVII, 1928, p. 136-137).

cromlechs et de grands coffres dont les restes imposants émaillent et jonchent son sol » en dépit de multiples destructions (p. 84). Les mégalithes apparaissent toutefois plus nombreux dans la zone côtière, qui, alors comme aujourd'hui, attire les populations, et, bien entendu, sur les roches capables d'en fournir les matériaux : roches cristallines et grès durs primaires [1].

L'âge du bronze témoigne d'un peuplement et d'une civilisation accrus : les restes en sont fort abondants, mégalithes taillés et gravés, tombeaux, — avec des squelettes humains, — dépôts surtout d'objets en bronze. L'auteur trouve dans la forme des tombeaux, les gravures des monuments ou des armes, les objets de parure et d'ornement, etc., des arguments en faveur de rapports étroits entre les populations de la Bretagne occidentale et les marins (Égéens et Phéniciens) de la Méditerranée orientale. La Bretagne, pourvue de cuivre et surtout d'étain, serait devenue une grande usine de bronze, « la principale de l'Europe », et une grande exportatrice d'étain [2] ; l'âge du bronze aurait été pour la Bretagne une période d'activité industrielle intense et de pénétration d'influences extérieures. Avec l'âge du fer, vient la décadence.

La Bretagne, comparée aux autres régions, fait donc, à la Préhistoire, figure originale : « le grand mystère breton », dit, en sa Préface, le Dr Capitan. Cela est vrai du Néolithique, qui n'y comprend que deux grandes périodes, le Néolithique vrai, monotone et qu'on ne peut diviser, et l'ère des mégalithes ; cela est plus vrai encore de l'âge du bronze, où aucune subdivision n'est possible : « Le Finistère, qui est le département de France et la région d'Europe la plus riche en restes du Bronze, a connu tous les modèles d'armes et d'outils en même temps et pendant toute la période du Bronze, comme si aucune évolution ne s'y était produite, et comme si, dès le début, ses métallurgistes avaient de suite fabriqué tous les types » (p. 205).

Non moins intéressante est la répartition des vestiges préhistoriques. On savait depuis longtemps, et l'on constate ici avec plus de précision, que la zone littorale était de beaucoup la plus habitée, que les mégalithes étaient dressés tout particulièrement le long des rivages maritimes ou, à l'intérieur, au voisinage des cours d'eau. Mais des lieux de prédilection pour les groupes de population ou pour certaines formes de vie apparaissent sur la carte. Si la densité du peuplement a été plus forte sur les côtes, il y a le long de celles-ci des points favorisés : tels les centres de Moëlan, Penmarc'h, Audierne, le « Cap », au Sud, en Cornouaille ; de Porspoder et Plouescat, au Nord, dans le Léon, de Morgat-Crozon à l'Ouest [3]. L'extrémité occidentale de la presqu'île de Crozon paraît avoir joué un rôle spécial : à l'ère des mégalithes, elle est pauvre en tombeaux, très riche en alignements, formant de grands ensembles à plan complexe (voir la carte, fig. 112, p. 120) ; à l'âge du bronze, toute

1. Nous ne pouvons même résumer ici les longs développements, copieusement illustrés, de l'auteur, à propos des mégalithes. Signalons deux points seulement : Mr Bénard Le Pontois accepte — et précise — la thèse de Sir Norman Lockyer et du Commandant Devoir, selon lesquels les alignements de menhirs (non de dolmens) correspondent à des directions astronomiques, celles des levers du Soleil aux solstices et aux équinoxes, et les directions intermédiaires ; — les mégalithes submergés sont étudiés p. 150-160 et considérés comme une preuve d'un mouvement positif.

2. L'auteur, reprenant une thèse du Comte de Limur et de Mr Louis Siret, retrouve les Cassitérides dans les îles du golfe du Morbihan.

3. Notons que les trouvailles ont été nombreuses dans les îles, Sein, Molène, Béniguet, Glénans, avec une exception curieuse — et inexpliquée — Ouessant, où l'on n'a rien trouvé que quelques restes de l'âge du bronze.

industrie y fait défaut. Le commandant Bénard y voit, en conséquence, un grand centre religieux, une zone sacrée, frappée d'interdictions rituelles. De fait, le pays paraît vide à l'époque gauloise : on n'y a pas rencontré une seule de ces stèles gauloises, si fréquentes ailleurs (voir la carte, face à la p. 304), « comme si les Celtes n'avaient pas osé superposer leur culte à celui des religions mégalithiques dont cette presqu'île était le centre intense et sacré » (p. 300). — Au contraire, les presqu'îles de l'extrémité de la Cornouaille, Penmarc'h et le « Cap », qui surabondent en sépultures, auraient été une véritable terre sacrée des morts ; nécropoles et stèles gauloises y sont en très grand nombre. — Enfin, à l'âge du bronze, pour la première fois, un centre important de peuplement paraît en pleine Bretagne intérieure, né de l'industrie minière, dans la région métallifère de Huelgoat ; et l'on peut saisir sur la carte, jalonnées de tombes, de cabanes et d'objets de bronze, les routes qui unissent ce centre aux ports d'embarquement, ports principaux de la région de Penmarc'h et d'Audierne, ports secondaires de Morgat et de la côte septentrionale du Léon.

Comme le dit très justement le Dr Capitan dans la préface : « On peut voir dans ce livre quelle importance il faut accorder à ce vieux coin de la Gaule, qui a joué un rôle si important et si spécial dans l'histoire des origines de notre France ».

R. Musset.

VISIONS DE PALESTINE

Il y a sur la Palestine une énorme littérature géographique, et quelques-unes de ces études, bien que déjà anciennes, comme celles de Théobald Fischer et d'Ellsworth Huntington, n'ont pas vieilli. Cependant un Père Jésuite allemand, Robert Koeppel, a réussi à rendre au sujet un vif intérêt en le traitant par un procédé nouveau, par la carte et l'image. Son livre[1] ne comprend guère que des illustrations, et le texte est réduit à un bref commentaire des figures, photographies prises d'avion ou à terre, cartes en couleurs ou en noir, croquis. Le commentaire situe, et explique brièvement ; nous sommes donc littéralement seuls en face de la Palestine.

Une première partie présente la géographie générale de la Palestine et, en particulier, des reproductions des belles cartes en relief, en couleur, dont le Père Koeppel s'est fait une spécialité. J'ai compté là dix-neuf cartes, sans les croquis ; c'est beaucoup, et même un peu trop, car bon nombre de cartes se répètent et font double emploi. Deux m'ont paru vraiment utiles, c'est-à-dire apportent du nouveau : celle des trouvailles préhistoriques, remise au point par l'auteur, et dont le grand intérêt est de montrer le fourmillement de dolmens à l'Est du Jourdain ; celle des cours d'eau pérennes et des sources. Par des photographies expressives, le Père Koeppel démontre à quelle variété de formes de relief correspondent les divers affleurements et qu'il y a un paysage des grès de Nubie, des calcaires cénomaniens, sénoniens, etc. ; ses vues des croupes lourdes faites des marno-calcaires sénoniens sont en effet

1. P. Robert Koeppel, S. J., *Palästina. Die Landschaft in Karten und Bildern*, Tubingue, J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), 1930, gr. in-8°, 174 p., 195 fig.

frappantes. Un géographe est un peu agacé de traîner en compagnie des profanes dans des explications, vraiment longues à son gré, sur la formation des horsts et des grabens, d'un réseau hydrographique, d'un plissement, sur le déroulement des âges de l'humanité. Admettons démocratiquement que le livre veuille être compris de tous les croyants.

La deuxième partie est un beau voyage fait avec l'auteur depuis Maan en Arabie jusqu'au Nord de la Galilée. Là, grâce aux vues prises d'avion en particulier, il n'y a guère qu'à louer et à admirer. On me permettra de citer les photographies les plus caractéristiques, et surtout les plus neuves. Au Sud, une vue splendide du golfe d'Akaba dominé par des aiguilles déchiquetées ; le désert au Nord-Est d'Akaba, fait de chicots de roches cristallines enterrées par l'alluvionnement des oueds ; le chemin de fer du Hedjaz dans le Sud du Moab, la ville ammonite de Madaba au contact du désert. Les photographies du désert de Juda et du Nedgeb sont peut-être moins extraordinaires, tandis que l'oasis d'El Arich, à la frontière d'Égypte, la plaine de Gaza avec ses dunes, le Sephelah sont remarquables. Bethléem et ses environs, avec la sauvage remontée d'érosion des thalwegs aboutissant à la Mer Morte, font grand effet, et les vues aériennes réussissent à rendre de la nouveauté au paysage si souvent reproduit de Jérusalem et du mont des Oliviers. La figure 130, avec le contraste entre les solides croupes de calcaire dur qui portent Jérusalem et les collines molles qui descendent vers la Mer Morte, est saisissante. A noter également quelques belles vues du Ghor, avec le lacis érosif sur les terrasses du Jourdain et le déroulement des méandres du fleuve. La Transjordanie est représentée par quelques paysages d'Es Salt, d'Ammam et du Yabbok, la Samarie par des vues de Naplouse et Djenin, la Galilée par Nazareth et les bords du lac de Tibériade ; on eût aimé des évocations de la Galilée du Nord et de larges vues aériennes de la plaine de Jezréel. Enfin quelques belles photographies de Haiffa et du Carmel. Le livre se termine par une petite bibliographie exclusivement allemande et un index.

En somme, une iconographie géographique de la Palestine, qui apporte sur toutes les parties du pays des vues toujours intéressantes et souvent nouvelles. Çà et là quelques taches : le Tabor est indiqué à une place inexacte sur la carte, figure 6 ; sur la carte figure 8, le Haouran est placé au Sud du Yarmouk ; la carte tectonique de la figure 9 est vraiment bizarre.

RAOUL BLANCHARD.

LES ÉTUDES PRÉHISTORIQUES AU TONKIN

Elles ont marqué de grands progrès dans ces dernières années, grâce à quelques chercheurs passionnés, attachés au SERVICE GÉOLOGIQUE DE L'INDOCHINE ou à l'ÉCOLE FRANÇAISE D'EXTRÊME-ORIENT, ou subventionnés par ces institutions. L'un d'eux, Mlle M. COLANI, docteur ès sciences, nous apporte, dans deux brochures magnifiquement illustrées[1], le résultat des

1. Mlle M. COLANI, *L'âge de la pierre dans la province de Hoa Binh* [Tonkin] (*Mémoires du Service géolog. de l'Indochine*, vol. XIV, fasc. I, 1927, Hanoï ; 1 fasc. in-f°, 86 p., 15 planches, 1 carte en couleurs hors-texte à 1 : 1 000 000) ; *Notice sur la préhistoire du Tonkin* (*Bull. du Service géol. de l'Indochine*, vol. XVII, fasc. I, 1928, Hanoï ; 1 fasc. in-4°, 44 p., 14 planches).

fouilles très nombreuses effectuées dans le Tonkin méridional, en 1926 et 1927.

En ajoutant ces données nouvelles à celles qui furent antérieurement et ailleurs recueillies, notamment par Mr Mansuy et aussi par Mlle Colani [1], voici les conclusions provisoires auxquelles elle aboutit.

Au Tonkin, les vestiges de l'âge de la pierre correspondent à deux civilisations, ou plutôt à deux groupes de civilisations différentes.

1° Le plus ancien de ces groupes, le *paléo-mésolithique*, n'a pas été retrouvé dans le delta même, mais sur sa bordure, dans la zone des montagnes moyennes, qui offrait aux premiers hommes des conditions d'établissement beaucoup plus favorables ; d'ailleurs, il semble qu'à cette époque lointaine la mer s'étalait beaucoup plus largement vers l'Ouest. Les fouilles les plus méthodiques et les plus fructueuses ont été conduites, d'une part, dans le massif calcaire du Bac-son, au Nord-Est de Hanoï, entre Thai-nguyen et Lang-son ; d'autre part, dans les chaînons qui s'allongent au Sud-Est de Hoa-binh et du grand coude de la Rivière Noire, non loin de la frontière méridionale du Tonkin. Ici et là, les calcaires, très abondants, sont percés de grottes et excavés d'abris sous roche, qui ont livré un outillage généralement grossier. Il manque cependant d'homogénéité, et, dans un même gisement, on distingue parfois une évolution assez nette. C'est ainsi que, dans quatre stations de la région de Hoa-binh, la stratigraphie des couches archéologiques permet à Mlle Colani de reconnaître trois périodes :

a) La période *archaïque* présente des instruments de facture généralement très fruste, témoignant de plus d'inexpérience encore que le Chelléen et le Moustiérien de l'Europe occidentale. Les galets, souvent très gros et très pesants, ramassés dans le lit des rivières, ont été simplement taillés à grands éclats sur une seule de leurs faces. Il est souvent difficile de découvrir la destination de ces pièces : l'auteur croit y reconnaître des « coups de poing », des massues, des racloirs, des armes de jet (?).

b) La période *intermédiaire* montre encore de nombreux modèles de la période précédente, mais généralement amincis, plus légers, de taille plus régulière et plus fine ; d'autre part, des créations nouvelles, notamment parmi ces outils que les préhistoriens rassemblent sous le nom de « haches », mais qui pouvaient avoir des usages très divers.

c) La période *la moins ancienne* offre, à côté de types primitifs qui ont persisté sans grandes modifications, des instruments beaucoup plus petits : grattoirs, perçoirs, racloirs, mesurant entre 4 et 7 cm. de long, et généralement retouchés avec beaucoup d'habileté.

Cet outillage se trouvait enfoui dans des amas de coquilles représentant pour la plupart des débris de cuisine, des *Kjökkenmöddinger*, mais dont certaines furent aussi utilisées, au moins dans les deux dernières périodes, pour le ménage, l'industrie ou la parure. Les instruments d'os sont très rares : une quinzaine seulement, sur plus de 2 000 recueillis dans les grottes de Hoa-binh, et certaines de ces grottes en sont absolument dépourvues. Les ossements de

1. Les résultats de la plupart des fouilles antérieures ont été publiés, de 1920 à 1926, dans les *Mémoires* et le *Bulletin du Service géologique de l'Indochine* (voir en particulier : Mansuy et Colani, *Néolithique inférieur et Néolithique supérieur dans le Haut-Tonkin* [*Mémoires Service géol. Indochine*, vol. XII, fasc. III, 1925]), et dans le *Bulletin de l'École française d'Extrême-Orient*.

mammifères eux-mêmes, appartenant à des espèces encore vivantes aujourd'hui (éléphant, rhinocéros), ne se rencontrent pas partout, et il ne semble y avoir aucun vestige d'animal domestique. La poterie, elle aussi, fait défaut.

Dans l'évolution de l'industrie lithique, le phénomène le plus intéressant est l'apparition du polissage. Inconnu de la période archaïque, il débute toujours dans la phase intermédiaire, mais reste timide, limité au tranchant, et relativement très rare. Il semble que ce procédé ait été apporté du dehors, peut-être par des colporteurs, à des peuplades qui ne surent guère l'utiliser.

On constate d'assez grandes différences, dans l'ensemble de l'outillage, entre des grottes souvent très rapprochées. Enfin, seule jusqu'ici la région de Hoa-binh permet de distinguer avec quelque netteté la période archaïque, la seule qui soit vraiment *paléolithique*, d'après la définition ordinaire de ce terme. Dans le Bac-son, cette période paraît manquer : les objets grossièrement taillés s'accompagnent toujours de pièces à l'extrémité polie, et la stratigraphie ne permet pas de les attribuer à deux phases distinctes ; on ne peut parler ici que d'un *Néolithique inférieur* ou, si l'on veut, d'un *Mésolithique* [1].

2° Le Tonkin a connu ensuite une civilisation qu'on peut classer dans le *Néolithique supérieur*. Si les objets d'os et de corne y restent très rares, alors qu'ils sont si nombreux dans l'Europe occidentale et la Chine septentrionale, les instruments de pierre témoignent d'une grande habileté. Ce sont des haches ou des ciseaux parfaitement polis ; certaines de ces haches présentent un tenon d'emmanchement caractéristique, qui se retrouve seulement dans l'Asie Sud-orientale (Chine du Sud, Bengale occidental, Birmanie, péninsule malaise). Les gisements conservent les débris d'une céramique généralement grossière, faite au panier, munie non pas d'anses, mais de poignées perforées, parfois décorée d'une ornementation rudimentaire, géométrique, à l'exclusion de toute figuration d'êtres animés, ou de végétaux, même stylisés. Les objets de parure sont des anneaux de roches diverses et surtout de calcaire ou de jadéite.

Au Tonkin, ce stade du Néolithique supérieur a pu être étudié dans trois *Kjökkenmöddinger* sous grotte ou sous abri, très éloignés les uns des autres : l'un à Ba-xa (Bac-son) ; un autre à Ban-mon, près de Son-la, sur les hauts plateaux qui dominent au Sud la Rivière Noire ; le dernier enfin à Cho-ganh, près de Ninh-binh, dans le Tonkin méridional. Mais il faut ajouter que des haches et des ciseaux de pierre polie, de facture semblable, ont été retrouvés un peu partout entre les mains des paysans tonkinois, qui les disent tombés du ciel avec la foudre et leur prêtent un pouvoir magique. Enfin, ce Néolithique supérieur a été découvert, encore en place, dans les autres pays de l'Indochine française : ainsi en Annam (Quang-binh, gisement de Tam-toa),

1. Cet outillage « mésolithique » a été retrouvé aussi récemment à la lisière du delta du Song-ma (dans le Thanh-hoa, la province septentrionale de l'Annam), en un énorme kjökkenmödding, qui, par malheur, a subi des remaniements semblant avoir mélangé les vestiges de civilisations très différentes (voir *Bulletin de l'École française d'Extrême-Orient*, t. XXVII, 1927, p. 464-466, 1 planche). Jusqu'ici, on n'a pas découvert de gisement paléolithique ou mésolithique au Sud du Thanh-hoa, dans l'Indochine française. Mais la côte orientale de Sumatra (près de Médan) et la péninsule de Malacca montreraient, d'après R. Heine Geldern, un mésolithique analogue à celui du Tonkin. (Voir *L'âge de la pierre dans l'Asie Sud-orientale*, dans *Anthrop. Gesellsch. in Wien*, 1926-1927, p. 47.)

et au Cambodge, à Samrong-sen, près du lac Tonlé-sap, où il coïncide avec le premier usage du bronze.

S'il est permis de comparer ces outillages à ceux qu'on a exhumés sur d'autres points du globe, il est encore absolument vain de chercher à établir entre eux un synchronisme quelconque : en particulier, on ne peut les classer que très arbitrairement dans le schéma adopté pour l'Europe occidentale. Il est très probable, comme on l'a constaté ailleurs, que l'évolution industrielle ne s'est pas toujours déroulée, par progrès lents et continus, au sein d'un même groupe, mais qu'elle a été précipitée par des migrations, pacifiques ou violentes. Les crânes, malheureusement trop rares, rapportés des gisements de Hoa-binh présentent des affinités indonésiennes et mélanésiennes, comme ceux découverts antérieurement dans le Bac-son. Mr Mansuy, qui avait minutieusement étudié ces derniers, pensait que les hommes de type mélanésien étaient les premiers habitants de l'Indochine et qu'ils avaient été refoulés par des Indonésiens venus vraisemblablement de l'Ouest ; ceux-ci, qui peut-être apportèrent avec eux le procédé du polissage, furent à leur tour évincés par des Mongoloïdes descendus du Nord (Annamites et Thaï). Cette hypothèse séduisante est encore loin d'être confirmée dans tous ses termes : Mlle Colani nous apportera bientôt sans doute d'autres précisions ; mais il faut la féliciter des résultats déjà obtenus dans un délai aussi bref.

Charles Robequain.

GÉOGRAPHIE DE L'AMÉRIQUE CENTRALE[1]

Le livre de Mr Sorre sur l'*Amérique centrale* et le *Mexique* continue la brillante et consciencieuse série d'ouvrages publiés dans la collection de la *Géographie Universelle*.

L'ouvrage se compose de quatre parties. La première étudie la Méditerranée américaine et ses rivages ; les trois autres se rapportent respectivement au Mexique, à l'Amérique centrale et aux Antilles. Le chapitre de conclusion est avant tout une excellente étude économique et politique du canal de Panama, considéré comme route impériale au service des États-Unis.

« L'importance des dénivellations, la tendance ancienne au morcellement, l'instabilité persistante, enfin la prédominance des accidents tectoniques dirigés d'Ouest en Est caractérisent cette Méditerranée américaine et ses rivages. » Tous ces caractères lui donnent un « air de famille » avec notre Méditerranée européenne.

Les séismes et éruptions volcaniques rendent plus sensible l'instabilité de la région. Ils ont commencé au Tertiaire et durent encore. On n'a pas perdu le souvenir de la terrible catastrophe provoquée le 8 mai 1902 par la Montagne Pelée. Les tremblements de terre ne sont pas moins redoutables et fréquents. Ils se produisent dans deux zones : l'une qui suit le littoral pacifique

1. Max. Sorre, *Géographie universelle*, tome XIV, *Mexique, Amérique centrale*, Paris, Librairie Armand Colin, 1928, 1 vol. gr. in-8°, 234 p., 48 fig. dans le texte, XLVIII pl. phot. hors texte, 1 carte hors texte en couleurs.

du Mexique et de l'Amérique centrale, l'autre l'arc des Antilles et le Venezuela. S'il n'y a pas concordance absolue entre les aires sismiques et volcaniques, elles n'en sont pas moins la double manifestation d'une cause unique : « l'instabilité de l'écorce le long des mêmes lignes qui sont en même temps les traits directeurs de la structure ». Les centres d'ébranlement voisinent partout avec des fosses de 5 000 à 6 000 m. de profondeur. Seuls, les hauts bassins sont stables.

Ces faits préparent à l'intelligence du relief : dans ses lignes générales, il faut constater d'abord l'importance de la direction Est-Ouest qui s'est manifestée, semble-t-il, dès le Paléozoïque. Les grandes fosses d'effondrement (fosse de Bartlett, entre Cuba et le Yucatan, plus de 5 000 m. ; fosse de Brownson au Nord de Haïti, et de Porto Rico, 5 000 à 6 000 m.) ont en gros cette direction et sont en relation avec les plissements qu'elles suivent ou croisent à angle aigu.

Toute cette zone a été le théâtre de changements considérables dans le niveau des mers : des terrasses littorales basses attestent un recul récent de la mer, tandis que d'autres traits prouvent une submersion étendue. Aujourd'hui encore, un changement de niveau de 100 m. amènerait l'émersion de larges socles à l'Est du Honduras, à l'Ouest et au Nord du Yucatan, à l'Ouest de la Floride, autour de Cuba et des îles Bahama. Un exhaussement à peine plus sensible souderait tous ces fragments en un seul bloc continental. Il reste deux grandes aires d'effondrement bien nettes : au Nord, le golfe du Mexique ; au Sud, la mer Caraïbe.

Entre ces aires, les terres émergées offrent une structure très complexe et encore incomplètement connue. Le Mexique du Nord et du Centre, avec ses plis crétacés dirigés NO-SE et ses hauts bassins, s'apparente encore aux régions occidentales des États-Unis. Dans le Mexique du Sud commence l'Amérique centrale, sans unité réelle : les lignes de relief s'incurvent vers l'Est ; si l'on enlève par la pensée les grands empilements volcaniques qui cachent les masses structurales primitives, on trouve un arc double morcelé par de grandes dépressions : de Tehuantepec, de Nicaragua, de l'Atrato.

L'arc tertiaire des Antilles, incurvé vers le SE, est tout aussi complexe et a été fragmenté, lui aussi, par des dislocations post-tertiaires. La zone interne, qui s'immerge vers le SE, est représentée à la Jamaïque, Haïti, Porto Rico, dans le Sud de Cuba. Le centre et le Nord de Cuba, où l'effort orogénique s'atténue, forment la transition avec la zone externe de l'arc antillais ; les Bahama appartiennent à cette dernière, et, à son extrémité orientale, il semble que celle-ci compte trois rides : l'une, presque noyée, ne comprend que l'île d'Aves, la seconde sert de base aux appareils volcaniques de la double rangée des petites Antilles ; la troisième, sur laquelle s'élève la Barbade, est bordée vers l'E par les fosses atlantiques qui descendent à 4 000 et 5 000 m. C'est donc vers l'E que les reliefs plongent sous les eaux et que les terres émergées atteignent leur maximum de réduction ; beaucoup auraient disparu sans l'activité des coraux.

L'ensemble de cette Méditerranée, située sous 20° de latitude, couvre plus de 2 millions et demi de kilomètres carrés ; sur plus de la moitié de son étendue, elle dépasse 2 000 m. de profondeur. Avec l'Océan, les communications sont rompues par des seuils immergés à moins de 1 500 m. Ces conditions phy-

siques emportent des conséquences incalculables : à partir de 1 500 m. jusqu'au fond, la température se maintient à + 4°,2, sensiblement plus élevée que celle de l'océan Atlantique à la même profondeur ; ses eaux sont parcourues par des courants qui étonnent par leur ampleur, leur vitesse et l'élévation exceptionnelle de leur température. C'est à l'existence de ce réservoir d'eau chaude que le Gulf Stream, produit combiné des eaux atlantiques et de celles du golfe du Mexique, doit ses caractères particuliers. C'est lui enfin qui crée des conditions favorables à l'existence des coraux, absents dans le Pacifique à la même latitude, et qui imprime au climat un cachet méridional. Nulle part, sur le globe, le groupe des climats équatoriaux et subéquatoriaux n'atteint une aussi haute latitude.

Dans l'ensemble, la végétation s'apparente à celle de l'Amérique du Sud, mais la variété est extrême, étant donnée la grande fragmentation des terres. A la base, le « rideau » de palétuviers avec, en arrière, la luxuriante forêt des régions pluvieuses : c'est la zone du cacao, de la banane, du manioc, de la canne à sucre, mais aussi de la fièvre. A l'autre bout de l'échelle, les formations désertiques d'arbustes épineux et la prairie alpine. Entre les deux, la gamme des végétations de climats tempérés avec, en particulier, toutes les céréales d'Europe et d'Amérique.

Pays de peuplement et de civilisation précoces, toutes les influences sont venues s'y croiser. Chez les Précolombiens, on note, comme traits d'économie distinctifs, l'habitude d'exploiter le sol en commun et de déplacer périodiquement les espaces cultivés après destruction, par le feu, de la végétation primitive. Les Espagnols ont très vite pris possession du pays : leur langue et leur influence y sont encore très vivaces. La persistance de cette influence, à côté de la survivance des éléments indigènes, constitue le trait humain le plus frappant, celui qui oppose le plus « ces régions à l'Amérique anglo-saxonne et les rattache, dans l'unité du bloc ibéro-américain, au continent du Sud ».

Voilà, brièvement résumés, les traits généraux de cette Amérique centrale, tels que Mr Sorre nous les présente dans un premier chapitre qui est vraiment de belle allure. Le manque d'espace nous oblige à renoncer à le suivre dans l'étude régionale détaillée qu'il consacre à chaque pays. Nous nous contenterons de résumer les appréciations que l'auteur donne, à la fin de chaque chapitre, sur la vie économique et les possibilités de développement de chacun d'eux.

Sous la grande quantité de petites unités géographiques que l'auteur décrit avec une rare intensité de vie, subsiste la distinction classique et fondamentale entre les déserts et plateaux, d'une part, les montagnes et les basses plaines du Sud, de l'autre.

A des indigènes qui ignoraient l'usage du fer et des animaux de trait, les Espagnols ont apporté la civilisation européenne, mais aussi le système des *latifundia*. Avec la fusion incomplète des deux races, cette répartition de la propriété explique « ce qu'il y a à la fois d'inégal et d'inachevé dans le Mexique contemporain ». La population, peu nombreuse (14 280 928 hab., soit 7,25 au km²), n'augmente pas et est mal répartie. Malgré l'existence d'un sentiment national très vif, il faut bien noter le manque d'unité ethnique et des différences notables de culture entre les divers groupes.

Le Mexique représente encore, pour l'imagination, un pays de produc-

tion minière. Il est le « premier argentier du monde » (37 p. 100 de la production mondiale avec une moyenne de 2 349 t. pour les cinq années 1920-1924). Pour le cuivre, le Mexique se classe au deuxième rang, et les ressources en fer paraissent grandes. La production de pétrole, qui a baissé depuis 1921 (193 millions de t.), est encore de 60 millions en 1927 ; mais l'huile n'est pas raffinée dans le pays ; ni le capital ni la technique des industries extractives ne sont mexicains ; l'emprise des États-Unis se resserre tous les jours : 57 p. 100 du capital intéressé dans les pétroles leur appartient.

L'agriculture, susceptible d'un grand développement, souffre de la rareté de la main-d'œuvre et de la mauvaise répartition de la propriété. Le réseau ferré est insuffisant (1 km. 3 par 100 km²), difficile à établir, de par la nature même du sol, et de densité très inégale selon les régions ; il y a, par surcroît, six écartements de rails différents. « Le Mexique, dit Mr Sorre, porte le poids d'un très vieux passé.... L'aménagement du pays est une œuvre de patience et de méthode, au cours de laquelle la nation doit se forger. »

Le Guatemala couvre près du quart de l'Amérique centrale, groupe plus du tiers de ses habitants et fait, à lui seul, 29 p. 100 de ses exportations. Aussi joue-t-il le plus grand rôle parmi les États de l'isthme. Quant au Salvador, sa prospérité repose sur l'exploitation du sol : nulle part, son occupation n'est plus complète. « Le Honduras éveille l'idée de richesses dormantes insuffisamment utilisées » : ses ressources minières sont extrêmement variées, et l'élevage semble être la vocation essentielle de ce pays, mais l'état politique instable, l'équipement inachevé et le petit nombre des habitants (5 à 6 par km²) expliquent l'arrêt du développement économique. L'attention a été attirée sur le Nicaragua, surtout par les facilités qu'offre sa configuration pour l'établissement d'un canal interocéanique et par sa position sur une grande route que se sont disputée l'Angleterre et les États-Unis. Il en est résulté, pour le pays, une série d'atteintes sensibles à son indépendance. On en peut dire autant de Costa Rica, que son mauvais état financier a mis dans la main des banques Nord-américaines.

Les Antilles, pays hétérogène au point de vue ethnique, gardent vivace l'empreinte espagnole, mais se répartissent actuellement entre trois influences : anglaise, française, Nord-américaine. Bien que toutes les cultures tropicales y rencontrent des conditions favorables, celle de la canne à sucre a fait, pendant les XVIIe et XVIIIe siècles, leur fortune presque unique. L'abolition de l'esclavage, le développement de la culture de la betterave bouleversèrent les conditions sociales et économiques des îles et y provoquèrent une terrible crise ; la grande guerre a rendu un certain éclat à la culture de la canne, dont les conditions ont dû se moderniser. Cuba et Porto Rico, sous l'influence Nord-américaine, ont été pourvues d'une abondante main-d'œuvre. L'immigration, temporaire ou non (Latins de l'Amérique, Chinois, Nègres et surtout, aujourd'hui, journaliers espagnols), a fait, en vingt ans, doubler leur population (3 millions d'hab. en 1920, 30 au km²). Sûres d'écouler leurs produits dans les États-Unis, dont la capacité d'absorption est énorme, ces îles ont pris un prodigieux essor ; mais la canne à sucre y est devenue une monoculture (4 millions et demi de t. pour 1926-1927), ce qui n'est pas sans présenter quelque danger.

Dans les Antilles anglaises, la crise sucrière et rhumière a été atténuée

par le développement d'autres cultures ou l'exploitation des ressources minérales, comme à la Trinité (pétrole). Les Antilles hollandaises ne comptent que par la richesse de leur sous-sol (or, guano, phosphate de chaux). Les deux républiques noires de Haïti et Saint-Domingue sont dans une situation très attardée.

Quant aux Antilles françaises, elles ne se sont pas relevées de la crise sucrière ; leur valeur, de premier ordre, vient surtout de la position de la Guadeloupe et de la Martinique au sommet de l'arc des Antilles ; elles possèdent les deux ports les plus sûrs (Fort-de-France et Pointe-à-Pitre), les plus propres à servir d'escales et de stations de charbon sur la route de Gibraltar à Panama.

Nous passerons sur l'historique de la construction du canal de Panama et sur les caractéristiques de son aménagement ; tous ces détails sont excellemment exposés dans un chapitre, illustré de croquis ainsi que de magnifiques et suggestives photos. Nous nous attarderons un peu sur la « Conclusion » du livre. Mr Sorre insiste sur la position de l'Amérique centrale par rapport aux grands chemins du globe. « Comme le faisceau oriental des routes maritimes se resserre dans la Méditerranée de l'Ancien Monde et se noue à Suez, dit l'auteur, le faisceau occidental se resserre dans la Méditerranée américaine et se noue à Panama... Suez et Panama sont deux carrefours du monde. »

Tout le trafic du Canal marque la prépondérance écrasante des États-Unis (49,1 p. 100 du trafic contre 29 p. 100 aux Anglais). Cette route favorise, en même temps que la pénétration des produits, l'action des compagnies pétrolières et minières *yankees* en Colombie, au Pérou, au Chili. Le Canal est sans doute une route internationale, mais c'est surtout « une route américaine au service des États-Unis ». Il est superflu d'insister sur sa valeur stratégique ; pour disposer exclusivement de cette voie, les États-Unis cherchent à exercer une hégémonie incontestée sur le monde américain-central ; ils lui envoient leurs capitaux, leurs techniciens financiers et industriels ; ils en reçoivent les produits tropicaux. Partout ils accaparent le trafic et évincent les rivaux. L'hégémonie politique doit suivre la priorité économique : au seuil du xxe siècle, Porte Rico tombe dans leur dépendance ; Cuba est sous leur surveillance étroite ; en 1915, ils débarquent à Haïti, prennent en 1916 les affaires de Saint-Domingue en mains, achètent en 1917 les Antilles danoises. La République de Panama est, de fait, un protectorat nord-américain ; un contrôle rigoureux s'exerce sur le Nicaragua, et les États-Unis sont maîtres de la zone du Canal.

Malgré les résistances opposées, le monde américain-central et les Antilles « gravitent de plus en plus aujourd'hui, en ce qui regarde la géographie humaine, dans l'orbite de l'Amérique du Nord ».

Telle est la dernière phrase de ce très beau livre, si fortement documenté, si bien charpenté, plein de vues ingénieuses, et pourtant de lecture si attrayante. L'auteur a su allier les qualités nécessaires à l'analyse pénétrante et vivante des petites unités qui composent ce monde américain-central à celles que nécessitait l'étude synthétique d'une région où se posent actuellement les problèmes politiques et économiques les plus brûlants qui soient.

G. Vergez-Tricom.

LIVRES REÇUS

Maurice TURPAUD, *Les merveilleux voyages de Marco Polo dans l'Asie du XIII^e siècle*, Paris, Édit. Spes, 1929, in-8, 214 p., 10 grav.

PEYRILLER, *Le pilote de Sainte-Thérèse. Bourjade, des Frères du Sacré-Cœur d'Issoudun*, Paris, Plon, 1930, in-16, 236 p., 10 phot.

W. VERNADSKY, *La Biosphère*, Paris, Alcan, 1929, in-8, XII + 232 p.

Albert BALDIT, *Météorologie du relief terrestre. Vents et nuages*, Paris, Gauthier-Villars et C^ie, 1929, in-8, XII + 328 p., 128 fig. et phot., graph., dessins.

René CORDEBAS, *Diaclases et failles*, éd. par *Mines, Carrières*, Paris, 1929, in-fol., 64 p., 82 fig., dessins, phot., cartes.

Léon DIGUET, *Les Cactacées utiles du Mexique* (*Archives d'Histoire naturelle*, t. IV), publ. par la SOCIÉTÉ NATIONALE D'ACCLIMATATION DE FRANCE, Paris, 1928, 552 p., 136 fig.

Encyclopédie du caoutchouc et des industries qui s'y rattachent, éd. par la *Revue générale du Caoutchouc*, Paris, 1929, 476 p., nombr. fig., phot., croquis, dessins.

A. ZIMMERMANN, *Kaffee*, 2^te, unveränderte Auflag (*Wohltmann-Bücher, Monographien zur Landwirtschaft warmer Länder*, Bd. 4), Hambourg, W. Bangert, 1928, 204 p., 28 fig., phot., croquis, dessins.

Guillaume CAPUS, *Les produits coloniaux d'origine végétale* (*Les Manuels coloniaux*, collection dirigée par GEORGES HARDY), Paris, Larose, 1930, gr. in-8, IV + 499 p., 173 fig., phot. et dessins, bibliogr. sommaire.

Joseph HALKIN, *Questions d'actualité géographique :* I, *Géopolitique et Géographie politique ;* II, *Habitat rural* (Cercle des Géographes liégeois, fasc. 4), Liége, J. Wyckmans, 1929, in-8, 38 p.

Aug. PAWLOWSKI et Georges BAUDOUX, *Annuaire de la houille blanche française et des forces naturelles mondiales*, année 1929-1930, Paris, 1929, in-4, LXXVI + 164 p., cartes.

Camille HUGUES : A) *Les stations préhistoriques du Malgoirès* (*Gard*) (Extr. du *B. S. Préhist. Fr.*, 1928), Le Mans, 1928, in-8, 16 p. ; B) *Les tumulus du Malgoirès* (*Gard*) (*Ibid.*, 1929), *ibid.*, 12 p.

Ch. VALLOT et C.-E. ENGEL, *Tableau littéraire du Massif du Mont-Blanc*, Chambéry, Dardel, 1930, gr. in-16, 350 p., 10 ill.

M. SMEETS, *Les haies protectrices en Haute Ardenne* (Cercle des Géographes liégeois, fasc. 3), Liége, J. Wyckmans, 1930, in-8, 16 p., carte.

O. TULIPPE, *L'industrie des sabots en Belgique* (Cercle des Géographes liégeois, fasc. 2), Liége, J. Wyckmans, 1930, in-8, 30 p.

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG, Publications de l'OFFICE DE STATISTIQUE, *Note statistique* (Extr. de l'*Annuaire officiel, 1929*), Luxembourg, Impr. Buck, 1930, in-12, 94 p.

G.-H. BOUSQUET, *Autarkie und weltwirtschaftliche Expansion als treibende Kräfte der französischen Wirtschaftspolitik der Gegenwart* (*Kieler Vorträge... des Instituts für Weltwirtschaft und Seeverkehr an der Universität Kiel*, n° 31), Iéna, G. Fischer, 1930, in-8, 14 p.

Kurt BRÜNING, *Niedersachsen im Rahmen der Neugliederung des Reichs*. Band I., Zweite, wenig veränderte Auflage (*Wirtschaftswiss. Ges. zum Studium Niedersachsens E. V., H. V.*, Reihe B, Forschung), Hanovre, 1929, in-8, 124 p., 84 cartes dont deux à 1 : 800 000.

Verhandlungen und wissenschaftliche Abhandlungen des 23. Deutschen Geographentages zu Magdeburg 21 bis 23 mai 1929, Hrsg. v. Georg WUST, Breslau, F. Hirt, 1930, in-8, 301 p., 24 grav., 12 pl. phot., 23 fig.

Mitteilungen Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig, 49 Bd., Für die Jahre 1925 bis 1929, Leipzig, F. Hirt und Sohn, 1930, in-8, 140 p., ill.

Claire RAYMOND-DUCHOSAL, *Les Étrangers en Suisse*, Préface de G.-L. DUPRAT (Bibliothèque générale des Sciences sociales), Paris, Alcan, s. d. [1929], in-8, XVII + 345 p., bibl., index.

E. Rubel, *Bericht über das geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich 1918-1928*, Zurich, 1929, in-8, 47 p., 9 fig., phot., dessins, plans.

Kommissionen for Havundersogelser, *Meddelelser*. Serie Fiskeri, Bind VIII, Copenhague, C. A. Reitzel, 1928-1929, in-fol., nos 6, 7, 8, 63 + 37 + 16 p., ill.

Meddelelser om Gronland, Bind LXXIII, Anden Afdeling, Copenhague, C. A. Reitzel, 1929, in-8, 230 p., nombr. fig., cartes, phot., pl. (La première partie sera publiée en 1930).

Svensk Geografisk Arsbok, Redaktör : Helge Nelson, Lund, 1929, in-8, 283 p., ill.

Christian de Caters, *Visages de la Suède*, Paris, Plon, 1930, in-16, 267 p., 34 phot., carte.

Louis Perret, *La Finlande*, Préface de A. de Lapradelle, Paris, Rieder, 1930, in-8, 146 p., 7 pl., carte.

Glowny urzad statystyczny rzeczypospolitej polskej (Office central de statistique de la république polonaise), *Rzeczpospolita Polska. Atlas Statystyczny* (*La République polonaise. Atlas statistique*), Varsovie (Ksiaznica-Atlas), 1930, in-fol, xv p. + 42 pl. graph. et cartes col. [En polonais et en français.]

Instytut Geofysyki i meteorologji. Uniwersytatu jana kazimierza we lwowe, Komunokaty, tom 4, Nr. 45 do 56, Wynikow prac Henryka Arctowskiego, Lwow, 1929, in-8, viii + 584 p., ill. (Titres et résumés en français.)

République Tchécoslovaque. Annuaire 1928, Prague, Orbis, in-16, xii + 331 p., nombr. phot., carte h. t. col. à 1 : 2 000 000 avec cartons.

Fernand Millet, *Les grands animaux sauvages de l'Annam. Leurs mœurs, leur chasse, leur tir*, Paris, Plon, 1930, in-8, iv + 374 p., 71 fig., phot. et dessins, carte.

Roland Meyer, *Komlah. Visions d'Asie*, Paris, Roger, 1930, in-8, 250 p., frontispice, 8 pl. phot.

R. P. J. de Moidrey, *Manuel de météorologie*, 2e éd., Zi-ka-wei, 1929, in-8, 190 p., fig. [En chinois, avec vocabulaire franco-chinois].

Ameen Rihani, *Around the Coasts of Arabia*, Londres, Constable and Co., Ltd., 1930, in-8, x + 364 p., 32 phot.

A. Bertin, *Mission d'études forestières envoyée dans les colonies françaises*, t. II, *Les Bois du Gabon*, 2e éd., revue et corrigée, Paris, Larose, 1927, gr. in-8, [xiv] + 305 p., 1 pl. cartes, 15 phot.

Jean Thomas, *A travers le Sud tunisien*, Préface du Général Gouraud, Paris, Société d'Éditions géographiques, maritimes et coloniales, 1930, in-4°, 93 p., nombr. phot., 2 cartes.

J. Célérier, *Le Maroc est-il un pays neuf ?* (Extr. de la *Rev. de G. Marocaine*, t. VIII, fasc. II, 1929), in-8, 33 p.

Cap. Pennès et L. Spillmann, *Les pays inaccessibles du Haut Draa. Un essai d'exploration aérienne en collaboration avec le Service des Affaires indigènes au Maroc*, Préface du Général Huré (*Rev. de G. Marocaine*, t. VIII, nos 1 et 2, 1929, 63 p., 13 phot., 1 fac-similé ; atlas géographique de XVII pl. phot. et restitutions, carte col. à 1 : 200 000).

Lieut.-Col. Justinard, *Villes et Tribus du Maroc*, vol. VIII..., *Tribus Berbères*, t. I, *Les Aït Ba Amran*, Préface de Ed. Michaux Bellaire, Paris, Champion, 1930, in-8, v + 145 p., 8 pl., 2 cartes à 1 : 250 000 et 1 : 150 000.

National Bureau of economic research, N° 14, *International Migrations*, vol. I, *Statistics*, éd. by Walter F. Willcox, New York, National Bureau, 1929, in-8, 1112 p.

Smithsonian Institution, *Annual Report... for the Year ending June 30, 1928*, Washington, Gov. Printing Office, 1929, in-8, ix + 763 p., ill.

Canada. Ministère des Mines, Commission géologique (Série de géologie appliquée, n° 1), *Géologie et Minéraux industriels du Canada*, par G. A. Young, Ottawa, F. A. Acland, 1929, in-8, iii + 64 p., XXXVIII pl. phot., 2 cartes à 1 : 6 366 000, dans une pochette.

Otto Schlaginhaufen, *Zur Anthropologie der Mikronesischen Inselgruppe Kapingamarangi* (*Greenwich-Insel*) (*Archiv der Julius Klaus-Stiftung für Vererbungsforschung, Sozialanthropol. und Kassenhygiene*, 1929, Bd. IV, H. 3, Zurich, p. 219-287, 27 fig., 10 pl., phot.).

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

GÉNÉRALITÉS

« **L'Économie internationale** [1] ». — Sous ce titre paraît, depuis le 1er janvier 1927, une nouvelle revue qui est, en fait, la transformation et l'élargissement du *Journal de la Chambre de Commerce internationale.* Pour sa rédaction, elle fait appel aux techniciens et économistes les plus compétents de tous les pays. Pour ses chroniques, qui sont toujours très copieuses, elle trouve dans les services du Secrétariat de la Chambre des collaborateurs d'esprit large et averti, comme MMrs P. Wohl (transports et communications), V. del Rio (finances) et R. Arnaud (questions juridiques). L'esprit de la revue, issu de l'observation intelligente des phénomènes économiques de l'époque actuelle, s'inspire de l'idée féconde que seuls les principes de l'organisation collective sont capables d'assurer l'ordre à tous les stages de la production et de la distribution : de là, cet effort intéressant pour tenir les milieux économiques au courant de tout ce qui s'ébauche, s'élabore et se réalise, afin de faciliter les relations des hommes d'affaires de tous les pays et de garantir à ces relations à la fois la sécurité et la liberté dans la solidarité.

Tous les articles publiés par *L'Économie internationale* n'intéressent pas au même degré la géographie économique ; mais il en est beaucoup qui lui apportent une contribution précieuse et dont voici quelques exemples : A. Pirelli, *La situation économique en 1928 et dans les dix premières années d'après Guerre* (avril 1929, p. 215-275), remarquable synthèse de l'économie internationale ; — Celticus Aper, *Questions chinoises* (*id.*, p. 275-285) ; — P. Quesnay, *Statistique internationale des émissions publiques de valeurs mobilières* (juillet 1929, p. 407-421) ; — A.-S. Pearse, *Aperçus sur l'industrie cotonnière en Chine et au Japon* (octobre 1929, p. 619-622). En plus des articles, la revue contient des renseignements sur les organisations internationales (statistiques du coton, conférence lainière internationale, organisations aéronautiques, *International Shipping Conference*, *Baltic and International Maritime Conference*), sur certains problèmes nationaux (aviation commerciale britannique, aviation allemande, etc.), enfin sur les travaux eux-mêmes de la Chambre de commerce internationale, qui touchent à tous les domaines économiques. Dans les numéros récents et dans des suppléments spéciaux, une grande place est faite aux travaux du Congrès de la Chambre internationale, tenu à Amsterdam en juillet 1929, où des rapports importants ont été lus, sur les transports par voie ferrée, par route, par air et par mer. — A. D.

Une nouvelle revue de statistique [2]. — L'année 1928 a vu naître en Italie une nouvelle revue de statistique : *Rivista italiana di Statistica*, publiée à Bologne et dirigée par le professeur Felice Vinci. Elle contient,

1. *L'Économie internationale (Internationale Wirtschaft ; — World Trade)*, Revue trimestrielle en trois langues, journal de la Chambre de commerce internationale, 38, cours Albert-Ier, Paris (8e). Prix du numéro, 6 fr.

2. *Rivista italiana di Statistica*, Direzione : Presso la R. Universita di Bologna. Abonnement, 75 lire pour l'étranger.

en dehors des articles, une revue des livres, ainsi que le dépouillement des principales revues économiques (*Metron*, *Journal de la Société de Statistique de Paris*, *Bulletin de la Statistique générale de la France*, *Journal of the Royal Statistical Society*, *London and Cambridge Economic Service*, *Biometrika*, *Journal of the American Statistical Association*, *Review of Economic Statistics*, *Allgemeines Statistiches Archiv*, *Vierteljahrshefte zur Konjunkturforschung*, etc.). La revue accorde naturellement son attention aux problèmes de statistique théorique et aux questions de finance et de change. Mais les questions économiques y tiennent aussi une large place. C'est ainsi que, dans le numéro de janvier 1929, on trouve des articles intéressants sur les indices d'accroissement des populations urbaines et sur le contrôle des naissances. — A. D.

« **Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**[1] ». — Notre vieille revue, bientôt quadragénaire, souhaite la bienvenue à une nouvelle revue régionale qui vient d'éclore à Toulouse, sur la chaude inspiration de Mr D. Faucher, professeur de géographie à l'Université de Toulouse. Avec la *Revue de Géographie alpine* de Grenoble, avec les *Études rhodaniennes* de Lyon, avec la *Revue de Bourgogne* de Dijon (surtout historique, il est vrai), elle représente une jeune pousse, un rejet plein de sève et de suc, comme nous aimons en voir surgir autour de l'arbre déjà vénérable, planté ici par les soins de Vidal-Lablache. Cette apparition est un témoignage de la vitalité des études géographiques en France : elles prennent peu à peu droit de cité dans chaque province française, sous l'égide des universités régionales. Pour embrasser tous les efforts heureux accomplis dans notre pays par la plupart des laboratoires géographiques d'Université, il faut joindre à ceux que nous avons nommés et qui possèdent leur « Revue » en propre, tous ceux qui, à Lille, à Strasbourg, à Rennes, à Bordeaux, à Montpellier, à Clermont-Ferrand, reçoivent pour leurs travaux l'hospitalité d'une revue locale dont le titre n'a souvent rien de géographique. Avec la nouvelle revue de Toulouse, nous voyons tout ce que peut faire l'entraînement d'un professeur qui sait grouper autour de sa chaire et y retenir ceux que son enseignement y attire. La plupart des articles de ce premier numéro sont l'œuvre de disciples de l'Université toulousaine. La variété même de leurs sujets montre la fécondité de l'orientation et la richesse des aptitudes. En voici la liste : *Lourdes, étude géographique*, par P. Lasserre ; — *Contribution à l'étude du climat des Pyrénées de l'Ariège et du Salat*, par M. Chatelard ; — *Simples notes sur l'aménagement et l'exploitation des forêts pyrénéennes*, par J. Salvador ; — *Le régime de l'Adour*, par J. Fischer ; — *La population sur les plateaux lauraguais et toulousains*, par F. Delaruelle. — A. D.

« **Revue économique française**[2] ». — L'ancien *Bulletin de la Société de*

1. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, publiée par l'Institut de Géographie de la Faculté des Lettres de Toulouse, sous la direction de D. Faucher, Toulouse, Imprimerie J. Bonnet. 1er fascicule, 15 janvier 1930. — 4 fascicules par an, de 120 p. chacun. Prix de l'abonnement : France, 32 fr. ; étranger, 60 francs. — Rédaction, 4, rue de l'Université, à Toulouse. Vente au numéro, Librairie Édouard Privat, 14, rue des Arts, à Toulouse.

2. *Revue Économique Française*, publiée par la Société de Géographie Commerciale de Paris, paraissant tous les deux mois (1er numéro, janvier-février 1930), Paris, Librairie Delagrave. Prix de l'abonnement annuel : 40 fr. pour la France et colonies, 45 fr. pour l'étranger. Fascicules in-8° de 48 pages.

Géographie commerciale de Paris a terminé sa longue et bienfaisante carrière. Mais le voici qui renaît sous une forme plus moderne et aussi plus géographique sous le titre de *Revue Économique française*, sous la direction du secrétaire général de la Société, Mr Jacques Angel, qui en est le rédacteur en chef. Nous saluons avec plaisir l'apparition d'une revue économique dont le type manquait encore en France et qui se propose, en quelque sorte, de dominer, de résumer et de synthétiser les grands faits et les grandes tendances de la vie économique du monde, en accordant une particulière attention à la France et à son empire colonial. Tous ceux qui s'occupent de géographie économique savent à travers quelle multitude de périodiques spéciaux, propres à chaque corporation, à chaque métier, à chaque industrie, il faut s'orienter pour glaner et recueillir ce qui est général et digne de science. Ils seront reconnaissants à la nouvelle revue du travail qu'elle fera pour élaborer la poussière des faits en de solides et clairs articles qui apporteront de la lumière et feront réfléchir. La revue comprend quatre parties : 1° des articles ; 2° une chronique qui est une sorte de revue des revues ; 3° un résumé des travaux de la Société ; 4° une bibliographie critique des principaux ouvrages reçus à la bibliothèque de la Société. Le premier numéro contient les articles suivants : *Richesse des États, pauvreté des Nations*, par A. B. ; *La Renaissance des métiers d'art indigènes*, par G. Hardy ; *La Royal Dutch Shell*, par C. Robert-Muller. — A. D.

L'Institut international de statistique. — Durant le mois d'août 1929 s'est tenue à Varsovie la XVIIIe session de l'Institut international de Statistique. Le travail avait été réparti entre trois sections : méthode et démographie, statistiques économiques, statistiques sociales. Plusieurs discussions et plusieurs résolutions sont particulièrement intéressantes comme tendances à unifier les procédés d'enquête dans tous les pays et à définir certains termes usuels auxquels tout le monde ne donne pas le même sens. Pour les statistiques des migrations, on définit comme émigrant celui qui quitte le lieu qu'il habite pour s'établir à l'étranger, comme immigrant celui qui arrive de l'étranger dans un pays pour un séjour permanent ; on souhaite aussi l'établissement d'un carnet d'identité, avec un questionnaire uniforme pour tous les pays, et qui serait rempli par les émigrants et les immigrants. — Pour étudier les éléments statistiques les plus instructifs en vue des prévisions économiques, la commission spéciale a rédigé un tableau des indices mensuels dont il serait désirable de suivre le mouvement dans les principaux pays (finances, prix, commerce, transports, consommations, production, chômage). — Pour la statistique des transports à l'intérieur des différents pays, une autre commission établit les cadres des renseignements à demander pour chaque pays : chemins de fer, tramways urbains ou suburbains, routes, navigation intérieure, navigation maritime (cabotage seulement), aviation, postes, télégraphes, téléphones. — Pour uniformiser la statistique de l'habitation urbaine, on demande qu'il soit organisé un recensement général des habitations, à exécuter tous les dix ans, une statistique périodique du mouvement des habitations, une statistique périodique des logements vacants, une statistique périodique des loyers. Sous le nom d'agglomération urbaine, il est recommandé de ne pas comprendre uniquement des unités administratives, mais d'y adjoindre tous les groupements d'habitants à caractère urbain, c'est-

à-dire en relations avec le centre par leur travail ou leur consommation. A l'intérieur de l'agglomération urbaine, on pourra établir des zones d'après le caractère économique et social des quartiers : quartiers d'usines, quartiers d'affaires, quartiers d'entrepôt (gares, ports), quartiers de résidence ouvrière, des classes bourgeoises, des classes très aisées. Et le rapport donne la définition des mots « logement, pièce, habitant, ménage » ; la classification des logements et des bâtiments d'habitation. — A. D.

La population mondiale[1]. — D'après des documents établis à la Société des Nations, la population des diverses parties du globe en 1927 serait la suivante :

	POPULATION en millions	INDICES DE LA POPULATION (1913 = 100)	INDICES DE LA PRODUCTION DES DENRÉES ALIMENTAIRES (1913 = 100)
Europe	520	106,5	106,7
Amérique du Nord	129	123,1	120
Amérique Centrale	32	105,3	147,8
Amérique du Sud	79	140,9	135,6
Afrique	145	111	132,4
Asie	1 034	106,7	108
Océanie	9	123	124,6
TOTAL	1 948	109	113

M. P.

La production mondiale du platine[2]. — L'emploi du platine s'est beaucoup développé, au cours des récentes années, non seulement dans la bijouterie et la joaillerie, mais encore, à cause de son inoxydabilité, dans la grande industrie : on l'utilise dans l'électricité, afin d'assurer de bons contacts, et aussi dans l'industrie chimique comme catalyseur. Le grand producteur de platine est la Russie, avec ses gisements de l'Oural ; sa production est pour l'instant en augmentation continue, 11 000 onces en 1920, 92 000 en 1926, environ 100 000 en 1927 ; elle pourrait aisément revenir au niveau d'avant-guerre, qui était d'environ 200 000 onces. La réduction de la production russe pendant la guerre a encouragé la production d'autres pays. Après la Russie, le plus grand producteur est actuellement la Colombie (plus de 55 000 onces) ; puis vient le Canada (9 000 onces) où le platine provient de l'utilisation de sous-produits de la métallurgie du nickel ; enfin l'Afrique du Sud (5 000 onces). La production mondiale, qui était de 250 000 onces avant la guerre, n'atteint plus guère maintenant que 170 000 onces. Mais elle est encore supérieure à la consommation du platine neuf, qui a baissé de 200 000 onces, avant la guerre, à 130 000, parce qu'on réutilise le vieux platine et parce qu'on peut parfois lui substituer des corps moins coûteux. Par conséquence, le prix du platine a beaucoup baissé, et il est question, pour maintenir les prix, d'une entente internationale des pro-

1. D'après *Le bilan économique et financier de la France et de l'étranger*, du 27 juillet 1929, p. 11-12.
2. D'après *La Journée industrielle*, 13 février 1929.

ducteurs. Cette entente avait été déjà tentée, mais la Russie l'a dénoncée en 1927. — A. D.

La production du lin dans le monde et particulièrement en Belgique[1]. — [Le lin est cultivé, soit pour sa filasse, soit pour sa graine, assez rarement pour les deux à la fois. En 1926, les pays grands producteurs de graines ont été (en milliers de quintaux) : l'Argentine, 17 550 ; les États-Unis, 4 942 ; la Russie, 4 654 ; l'Inde, 4 074 ; le Canada, 1 518 ; la Pologne, 715 ; l'Uruguay, 500 ; la Lithuanie, 400. Les pays grands producteurs de filasse ont été : la Russie, 2 939 ; la Pologne, 595 ; la Lithuanie, 383 ; la Belgique, 348 ; la Lettonie, 253 ; la France, 150 ; la Tchécoslovaquie, 110 ; les Pays-Bas, 104 ; l'Esthonie, 92 ; l'Irlande, 72 ; l'Autriche, 33 ; l'Italie, 25. De tous ces pays qui produisent la fibre textile, la Belgique est celui où, grâce à une culture minutieuse et savante, le lin donne les plus forts rendements : 1 100 kg. de filasse à l'hectare (France, 750 ; Irlande, 500).

Si l'on considère l'évolution de la culture du lin en Belgique, on constate que le maximum de l'étendue cultivée depuis le milieu du XIX^e^ siècle a été atteint en 1866 (57 046 ha., contre 23 678 en 1926). Actuellement, les régions de la grande culture du lin en Belgique sont les pays de Waes et la région de la Lys. Mais, encore en 1866, elle s'étendait à de nombreuses communes du pays de Tournai, d'Ath et de Gembloux au limon fertile. Pourquoi ce recul et cette localisation restreinte de l'époque actuelle ? Les champs de lin ont subi une première et désastreuse diminution au début du XIX^e^ siècle, lors des progrès du coton dans l'industrie : les Flandres ont connu alors, de ce fait et du fait de la ruine de nombreux métiers à filer, une terrible crise de misère. Au cours de la seconde moitié du XIX^e^ siècle, le lin eut parfois un renouveau de prospérité, surtout au moment de la guerre de Sécession. Mais le mouvement de déclin reprit après l'essor momentané. Parmi les causes de la déchéance des linières, il faut citer la préparation défectueuse des fibres de lin par les paysans, faute d'expérience et de connaissances techniques. Puis le développement des centres industriels vida les campagnes d'une partie de leur main-d'œuvre : les hauts salaires de Gand, de Tournai, de Mons et de Charleroi firent déserter les ouvriers agricoles : or, l'arrachage du lin exige une main-d'œuvre nombreuse qu'il faut mobiliser pour un temps très court. Il faut aussi ajouter la concurrence, non seulement du lin russe, mais encore celle du chanvre italien.

C'est par petites étendues qu'on cultive le lin en Belgique. La surface de lin cultivée sur une exploitation atteint quelquefois 10 ha. ; mais, le plus souvent, elle reste inférieure à ce chiffre ; elle est, en moyenne, de 0,5 à 2 ha. ; dans le pays de Waes, parfois elle ne dépasse pas quelques ares ; et c'est ce morcellement qui explique le niveau assez inférieur de la technique en ces cantons de minuscules champs de lin.

Si la Belgique ne produit pas de grandes quantités de lin, elle a conservé une grande importance et une grande réputation pour la préparation de la fibre, qu'on appelle le rouissage. Le rouissage, dans le pays de Waes, se pratique, chez le paysan, dans l'eau stagnante. Mais, en Flandre, c'est dans les

1. D'après Olga Boone, *La culture du lin en Belgique* (*Travaux du séminaire de géographie de l'Université de Liége*, fasc. XXI), Liége, J. Wyckmans, 1929, in-8°, 62 p.

eaux de la Lys qu'on l'accomplit (sauf quelques usines de rouissage artificiel). Il est la spécialité de nombreux petits propriétaires rouisseurs qui rouissent pour leur propre compte dans les eaux de la rivière les quelques « ballons » de lin qu'ils achètent : ils louent au bord de la Lys un lopin de terre de 5 à 10 a., destiné au séchage du lin. Ainsi cette opération a échappé en Belgique à l'emprise des grosses usines ; c'est que, à cause de la grande dépense de main-d'œuvre exigée par le rouissage, le séchage et le blanchiment, elle reste un travail saisonnier et de plein air, presque exclusivement manuel. Comme elle coûte cher, on n'envoie à la Lys que les plus beaux lins de provenance belge ou de provenance étrangère.

En effet, de grandes quantités de lin brut arrivent de l'étranger sur les bords de la Lys pour le rouissage, et en repartent ensuite. La moitié du lin travaillé dans le pays vient de la France du Nord (849 000 qx. en 1913, 877 910 en 1924). La Hollande en envoie aussi, qui vient de Groningue et de Zélande ; il en vient aussi d'Irlande. La Belgique est ainsi le centre de la préparation de la filasse fine pour l'Europe occidentale. Tous les lins rouis à la Lys, qu'ils soient belges, français ou hollandais, sont vendus dans le commerce comme « lins de Courtrai ». Il s'en faut que les filatures belges les consomment tous ; elles consomment surtout des lins russes de seconde qualité, et n'emploient guère que le vingtième du lin de la Lys : celui-ci s'en va surtout en Irlande (Belfast) et, pour des quantités beaucoup moindres, en France et aux États-Unis. — A. D.

La culture du café dans le monde et particulièrement dans les colonies françaises[1]. — On sait que le café a été introduit au début du XVIIe siècle dans les Antilles par des Français, quelques années après que les Hollandais l'eurent importé en Europe et aussi acclimaté dans leur colonie de Surinam, d'où il passa ensuite à Cayenne, où les Brésiliens vinrent le chercher en 1727. Cette culture prit un rapide et magnifique essor dans les Antilles françaises, ainsi qu'à Bourbon : à la veille de la Révolution, la France produisait dans ses colonies, dont faisait partie Saint-Domingue, près de 50 000 t. de café, c'est-à-dire plus des trois quarts de la quantité consommée dans le monde. « Nos cafés étaient connus dans toute l'Europe : ceux de Bourbon, de la Martinique, de Saint-Domingue avaient une renommée universelle. » Aujourd'hui, dans un domaine colonial dont l'étendue a plus que centuplé, nous n'en produisons plus que 5 000 t. à peine, alors que nous devons en acheter à l'étranger 150 000 t. pour notre consommation. En 1927, nos colonies en ont produit 4 915 t., dont Madagascar, 2 775, Nouvelle-Calédonie, 810, Guadeloupe, 593, Indochine, 389, Côte d'Ivoire, 187, Afrique équatoriale, 147. Au contraire, les grands pays producteurs de café se trouvent dans l'Amérique tropicale : Brésil, 1 200 000 t. (moyenne 1923-1927) ; Colombie, 102 000 ; Venezuela, 45 000 ; Mexique, 34 400 ; Pérou, 35 000 ; Haïti, 32 500 ; San Salvador, 33 000 ; Guatemala, 24 000. Il faut y ajouter les Indes néerlandaises (89 000 t.) et noter que les colonies britanniques de l'Afrique orientale (Kenia, Ouganda, Tanganika) en produisent de plus en plus (plus de 10 000 t. en 1927).

1. D'après Auguste CHEVALIER, *La culture du caféier dans les colonies françaises par les Européens et par les Indigènes*, communications et procès-verbaux de l'Académie des Sciences coloniales, 1929, 17 p.

Il n'est pas impossible aux colonies françaises de reprendre une place de choix parmi les producteurs de café. Deux faits permettent de penser que le développement de cette culture y rencontrerait moins de difficultés qu'on ne croit généralement : d'abord, la possibilité certaine de lutter contre des maladies extrêmement graves et contre le pullulement d'insectes nuisibles (*Hemileia vastatrix*, *Xylotrechus*, *Stephanoderes hampei*) ; ensuite, la découverte de certaines espèces de caféiers beaucoup plus résistantes que le *Coffea arabica* aux maladies et aux insectes, tel le *Coffea Canephora*, trouvé par un missionnaire français, Mgr Leroy, sur les rives d'un affluent du Fernand Vaz, au Gabon, variété qui s'est déjà répandue à Java, Sumatra, Madagascar et en Nouvelle-Calédonie ; tel aussi le *Coffea excelsa*, découvert en Afrique centrale en 1903 par Mr Auguste Chevalier, à la suite d'une expédition qu'il narre avec beaucoup d'esprit, variété qui s'est déjà répandue au Tonkin. Il sera nécessaire d'améliorer ces variétés de caféier, en pratiquant tour à tour la sélection, l'hybridation, le greffage dans des stations expérimentales. On parviendra à créer ainsi dans nos colonies « une gamme excessivement variée de sortes de café capables de satisfaire les gourmets les plus exigeants, et il n'est pas impossible que nos possessions aient dans l'avenir leurs grands crus de café à l'instar de nos grands vins des provinces françaises ».

Pour produire ce café dans nos colonies, Mr Aug. Chevalier recommande une méthode qu'on peut considérer comme essentielle à l'avenir de nos colonies tropicales : la culture du caféier, non pas exclusivement par des plantations européennes, mais par les paysans indigènes. La preuve est déjà faite ailleurs du rôle que peut jouer la culture paysanne chez les Noirs et les Indigènes (Java, Sumatra, Ouganda, Tanganika). D'ailleurs, il existe déjà dans nos colonies des cultures de café par les indigènes (Guinée française, Fouta-Djalon, Côte d'Ivoire, Oubanghi, Madagascar). Disposant de millions de familles indigènes, la culture du café n'aurait plus besoin, pour être assurée d'un bel avenir, que d'être soutenue, conseillée et améliorée sur des champs d'expérience et dans des laboratoires. — A. D.

Production du charbon dans le monde et situation charbonnière en Europe[1]. — Le Bureau des Mines des États-Unis a établi pour la production charbonnière de divers pays et du monde entier la statistique suivante, qui a l'inconvénient de totaliser, sans distinction, la houille, l'anthracite, le lignite, en milliers de tonnes métriques.

	1926	1927	1928
États-Unis	596 747	542 365	516 629
Allemagne	284 446	304 103	317 100
Grande-Bretagne	128 305	255 265	241 590
France	52 478	52 847	52 429
Pologne	35 823	38 162	40 599
Tchécoslovaquie	32 692	33 637	35 881
Japon	33 497	33 400	33 700
Belgique	25 260	27 574	27 543
Inde	21 336	22 437	21 871
Autres pays	154 416	160 210	156 658
Total mondial	1 365 000	1 470 000	1 444 000

1. Bilan du 29 juin 1929.

Le fait essentiel qui a dominé la question charbonnière européenne depuis quelques années, c'est la surproduction. Or, depuis le printemps de 1929, un mouvement se dessine. Les progrès de l'industrie européenne exigent plus de charbon ; la situation des compagnies s'est améliorée partout, même en Angleterre. — M. P.

EUROPE

La main-d'œuvre étrangère en Belgique. — On avait coutume de considérer la Belgique, avec sa population d'une densité de 259 hab. au kilomètre carré, une des plus fortes du monde, comme constituant un inépuisable réservoir humain. Une demande pressante de main-d'œuvre étrangère, de la part de l'industrie, est un fait nouveau et assez inattendu dans l'économie belge. Comment expliquer ce besoin, semble-t-il, paradoxal[1] ?

En premier lieu, le développement de l'industrie a été plus rapide, en Belgique, que l'accroissement normal de la population. En 1846, lors du premier recensement industriel, on comptait 300 000 ouvriers, 10 p. 100 environ des habitants du pays ; en 1926, d'après un recensement partiel où ne furent relevées que les entreprises occupant au moins dix ouvriers, le nombre de ceux-ci dépassait largement le million, soit presque le septième de la population.

Pendant longtemps l'industrie a trouvé, dans la main-d'œuvre rurale, un nombre suffisant de bras disponibles : en 1846, il y avait vingt-cinq travailleurs agricoles par 100 ha. ; en 1896, il n'y en avait plus que dix-neuf. On ne peut en conclure à un recul de l'agriculture belge (en 1846 le rendement du froment par hectare était de 1 435 kg., en 1926, de 2 429 kg.), mais l'importation des blés étrangers, qui commença vers le milieu du siècle dernier, eut pour conséquence la transformation de champs cultivés en pâturages (en 1846, 233 000 ha. étaient emblavés, actuellement, 143 000 seulement). Cette substitution partielle de l'élevage à la culture, comme aussi les progrès de la motoculture libérèrent graduellement un certain nombre d'ouvriers agricoles ; ceux-ci s'employèrent d'autant plus facilement dans l'industrie que les conditions de transport ne les forcèrent point à changer de lieu d'habitation. Cependant, le moment devait arriver fatalement où la main-d'œuvre rurale ne pourrait plus être réduite et où l'industrie verrait se tarir cette source de force-travail.

En second lieu, une émigration croissante, journalière, saisonnière et même définitive, prive de plus en plus la Belgique de sa main-d'œuvre nationale : ouvriers des Flandres s'établissant à Roubaix-Tourcoing, travailleurs du Hainaut s'engageant dans la région de Maubeuge, manœuvres de la Campine s'enrôlant en Hollande, etc. Le consul de Belgique à Lille évalue à 100 000 le nombre des Belges immigrés à Lille-Roubaix-Tourcoing, sans compter 50 000 « frontaliers » qui, chaque jour ou chaque semaine, franchissent la frontière.

Ces causes justifient le besoin grandissant qu'a l'industrie belge de main-d'œuvre étrangère ; en 1926, sur un total d'un million d'ouvriers recensés, il y avait plus de 35 000 étrangers. Ceux-ci ne s'acheminent pas indifféremment

1. Voir G. DE LEENER, *La question de la main-d'œuvre étrangère en Belgique* (*Bulletin d'information et de documentation publié par la Banque Nationale de Belgique, Service des études économiques*, IVe année, vol. I, n° 10, 25 mai 1929, et vol. II, n° 3, 10 août 1929).

vers toutes les industries du pays ; les charbonnages — et peut-être n'insiste-t-on pas assez sur ce point — en absorbent la plus grosse part. Il est évident que le nouveau bassin houiller, installé dans les landes presque désertes de la Campine, doit faire appel à des travailleurs exotiques, mais — et ceci est remarquable — les anciens bassins de Liége et du Hainaut se plaignent aussi d'une inquiétante pénurie de main-d'œuvre. Malgré une diminution sensible du nombre d'ouvriers, due à la généralisation des moyens mécaniques de travail (en juillet 1929 on comptait dans les bassins liégeois et hennuyer 131 000 ouvriers, contre 146 000 en 1913), les mineurs étrangers augmentent dans une progression constante : de 4 300 en 1922, ils sont aujourd'hui plus de 17 000, 10 p. 100 du total des ouvriers des charbonnages. En juillet dernier, encore, 800 mineurs polonais sont arrivés en Belgique, et, en septembre, plusieurs centaines de Polonais ont été embauchés dans les charbonnages du pays de Liége.

Ces faits nous font comprendre la signification réelle de ces transplantations ouvrières. En Belgique, comme dans tous les pays fortement industrialisés de l'Europe occidentale, l'ouvrier, soucieux d'augmenter son bien-être et obéissant à la loi du moindre effort, déserte le charbonnage s'il n'y est plus retenu par des conditions meilleures de salaire ou un nombre moindre d'heures de travail. Le lourd labeur de la mine tend ainsi à devenir l'apanage des « miséreux » de tous pays, que la facilité des moyens de communication permet de transporter des régions relativement surpeuplées vers les centres d'appel de main-d'œuvre.

Grâce à sa population particulièrement dense et à une habitude séculaire de travail pénible, la Belgique n'avait guère été touchée jusqu'à présent par la vague des migrations ouvrières qui déferlait, depuis plus longtemps, sur la Westphalie, le bassin lorrain, le Nord français, etc. Si la Belgique, à son tour, est englobée dans ce vaste mouvement qui troublera peut-être son économie nationale, il ne faut voir dans ce fait qu'une manifestation récente et locale d'un phénomène démographique et social de très grande amplitude [1].

P. L. M.

La « Feuille d'informations économiques méditerranéennes » (en abrégé F. I. E. M.). — Il importe de signaler à l'attention de tous ceux qui s'intéressent aux choses économiques et qui veulent se tenir au courant le remarquable recueil mensuel de renseignements économiques que fait rédiger depuis janvier 1929 la Chambre de Commerce de Marseille, sous l'éminente direction de Mr Henri Brenier, son directeur général. Ce répertoire mensuel de faits et de statistiques, simplement dactylographié, concerne à peu près exclusivement les pays qui bordent la Méditerranée. Il est l'œuvre de Mr Brenier et de trois employés du personnel ordinaire de la Chambre de Commerce de Marseille ; il repose sur le dépouillement des innombrables publications que reçoit la bibliothèque de cette compagnie ; il considère tous les pays méditerranéens individuellement (France, Algérie, Tunisie, Maroc, Bulgarie, Égypte, Espagne, Grèce, Italie, Palestine, Portugal, Roumanie, Yougoslavie, Russie, Syrie, Tripolitaine, Turquie) ; mais, dans cer-

1. Les problèmes politiques et sociaux que soulèvent les migrations de travailleurs ont spécialement attiré l'attention de l'Association internationale pour le progrès social, réunie en congrès, à Zurich, en septembre 1929.

tains résumés d'ensemble, il coordonne et rapproche les données recueillies çà et là sur le même sujet ; ainsi, le numéro de juin contient une revue des principaux pays exportateurs et importateurs d'oranges et de mandarines ; le numéro d'août, une vue d'ensemble sur les ressources ovines des pays méditerranéens ; le numéro de septembre, une étude sur la question du blé dans l'Afrique du Nord. On se propose de faire pareille mise au point sur la viticulture. Il faut souhaiter que cette « Feuille » (dont le numéro de septembre contient 51 pages in-folio) soit soutenue par toutes les Chambres de Commerce qu'elle peut intéresser ; car, si elle pouvait continuer à paraître régulièrement, imprimée et à un prix abordable, elle constituerait l'une de nos plus belles œuvres et de nos plus utiles sources de renseignements économiques. — A. D.

Conditions nouvelles de l'agriculture en Russie[1]. — On sait que l'un des effets de la révolution agraire en Russie a été de diminuer énormément les quantités de céréales exportées et même de créer en Russie des conditions assez difficiles d'approvisionnement. Cette baisse de la production est due à la disparition des grandes propriétés et à l'accroissement considérable des petites exploitations paysannes. Les deux tableaux suivants permettent de constater les changements accomplis depuis la guerre dans la production des céréales russes.

Avant la guerre.

	Production totale des céréales		Céréales destinées au marché	
	En millions de quintaux	p. 100	En millions de quintaux	p. 100
1. Grands propriétaires fonciers.....	98,3	12	45,9	21,6
2. Paysans riches	311,2	38	106,5	50
3. Paysans moyens et pauvres	409,6	50	60,5	28,4
Total	819,1	100	212,9	100

Année 1926-1927

	Production totale des céréales		Céréales destinées au marché	
	En millions de quintaux	p. 100	En millions de quintaux	p. 100
1. Paysans riches	101,1	13	20,6	20
2. Paysans moyens et pauvres	663,7	85,3	76,4	74
3. Exploitations soviétiques et collectives	13,1	1,7	6,2	6
Total	777,9	100	103,2	100

1. D'après le *Bulletin économique de la Banque d'État de l'U. R. S. S.*, Moscou, des 31 mai, 21 février, 28 février 1929.

On voit combien a changé la physionomie sociale et économique du village russe : disparition des grands propriétaires fonciers, accroissement de la classe des petits paysans, création d'un type d'exploitation collective ; diminution de la production des céréales et surtout énorme diminution de la quantité des céréales disponibles pour le marché. Ces résultats sont dus à la faible technique des paysans, qui reste jusqu'à présent fort primitive.

Parmi les moyens de réorganiser l'économie agricole, l'État soviétique cherche à développer deux types d'exploitations, qui auraient pour résultat de soustraire le plus possible de terres au régime de la culture individuelle et d'y assurer l'emploi des méthodes collectives et coopératives : ce sont les *exploitations collectives* et les *exploitations soviétiques*.

Les exploitations collectives (*kolkhoz*) comprennent des sociétés pour le travail en commun de la terre, où chaque exploitation conserve une grande part de son indépendance, des artels et des communes ; c'est la première forme, sociétés pour le travail en commun de la terre, qui prédomine (65,9 p. 100). Il existait, au 1er mai 1928, 32 506 exploitations collectives, dont 65 p. 100 dans la République de Russie et 30 p. 100 en Ukraine. Chaque affilié verse une part dans le capital social ; en outre, l'État verse des subventions. Une partie des exploitations est munie de tracteurs et cultive sur un plan élaboré à l'avance ; d'où des rendements supérieurs aux rendements des exploitations individuelles.

Les exploitations soviétiques (*sovkhoz*) cultivent des terres qui appartiennent à l'État ; ce sont les exploitations individuelles et collectives qui leur fournissent de la main-d'œuvre, en échange de la force mécanique ; elles étaient, le 1er mai 1928, au nombre de 3 100 ; leur surface moyenne est de 716 ha. Leur production s'oriente vers les céréales, le bétail de race, la betterave à sucre, les moutons à laine fine. On veut leur faire jouer un rôle important dans la production des denrées destinées au marché et dans le relèvement de la technique agricole. — A. D

Le commerce des automobiles en Italie[1]. — La production italienne d'automobiles a été, en 1928, de 55 010 véhicules, dont 41 710 voitures, 12 100 camions, 1 200 autobus (contre 54 559 en 1927). Ces voitures sont, en grande majorité (75 p. 100), du type à quatre cylindres. Pendant le premier semestre de 1929, l'Italie a exporté 14 090 voitures, valant 201 400 000 lire. Les principaux pays de destination ont été : l'Allemagne (2 252), la France (2 243), la Suisse (938), l'Espagne (754), l'Inde (723), la Grande Bretagne (484), le Brésil (315), la Russie (313), les Straits Settlements (310), la Hollande (233), l'Autriche (214), l'Argentine (121), la Roumanie (87), les États-Unis (30). L'Italie a importé pendant le même semestre 3 829 voitures, dont 2 993 des États-Unis, 190 de France, 130 d'Allemagne. — A. D.

AFRIQUE

La production minière du Congo belge[2]. — L'exploitation des ressources minières du Congo belge continue son ascension, favorisée par la

1. D'après la *Feuille d'informations économiques méditerranéennes*, sept. 1929.
2. *L'Afrique française*, *Rens. Col.*, mars 1929. — *L'Information*, *Les Richesses africaines*.

mise en service de nouvelles voies de transport et soutenue par le développement économique général de la colonie.

Le total des exportations de produits miniers atteint, en valeur, 1 558 235 000 fr. en 1928, c'est-à-dire un chiffre proche de trois fois celui de 1925 (569 millions), sans tenir compte, il est vrai, de l'augmentation des prix, et représentant les trois quarts de l'exportation totale de la colonie.

C'est le cuivre, produit exclusivement par l'*Union Minière du Haut-Katanga*, qui est la principale ressource minière du Congo belge : la production de 1928 atteignit 112 000 t. valant 1 000 191 000 fr., soit 76 p. 100 du total, contre une moyenne de 85 000 t. en 1924-1927 et 39 000 t. en 1919-1923. L'exploitation ne se borne pas à l'extraction du minerai : les installations industrielles de Panda permettent dès maintenant de traiter 3 000 à 4 000 t. de minerai en 24 heures. Pour la fabrication du cuivre électrolytique, on construit une usine qui coûtera 450 000 000 fr. Dès maintenant, le Congo belge occupe une place de plus en plus importante sur le marché mondial du cuivre. Atteignant déjà 7 p. 100 de la production mondiale, la production africaine est suffisante pour permettre au Congo belge de résister à l'emprise américaine : les réserves formidables de minerai, estimées au minimum à plus de 5 000 000 t. de métal, ne feront qu'améliorer cette situation et augmenter la production.

Les autres produits miniers sont en progression : le cobalt produit par l'*Union Minière du Haut-Katanga* atteint 400 t. valant 67 millions. Le traitement du métal, commencé au Katanga, est continué et achevé en Belgique. Le Congo belge partage ainsi avec le Canada le quasi-monopole, de ce métal recherché. En 1928, le Congo belge a produit 40 gr. de radium valant 50 millions, soit 90 p. 100 de la production mondiale. L'or produit spécialement par les mines de Kilo Moto vaut 93 millions pour 4 312 kg. Les diamants ont atteint le même chiffre (93 millions, 1 647 000 carats), contre 75 millions en 1926. Le Congo belge commence à mettre en valeur des minerais moins riches, qui peuvent parvenir au marché mondial, grâce au développement des transports ; l'étain exploité par l'*Union Minière* et la *Geomines* a donné, en 1928, 1 107 t., et les réserves sont considérables. Le développement des extractions minières et des transports, la construction d'usines de transformation assurent un débouché sur place aux charbons exploités surtout dans le bassin du Tanganyka et dans celui de la Luena, la production est de 89 000 t. ; elle débutait à peine en 1921.

L'exploitation minière est toujours la pièce maîtresse de l'économie du Congo belge : elle attire les capitaux, gage les constructions de voies de transport et les travaux publics, assure l'équilibre commercial en fournissant l'essentiel de l'exportation ; mais là ne se borne pas son rôle. Elle permet et provoque une première transformation industrielle, dans la mesure où la rendent possible le développement mécanique et les ressources en main-d'œuvre, elle suscite l'essor d'une véritable colonisation intérieure par l'installation des cultures industrielles et des cultures vivrières. — J. C. et A. C.

AMÉRIQUE

L'industrie cotonnière dans le Nord et dans le Sud des États-Unis[1]. — En 1880, les cinq États de la Nouvelle-Angleterre (Maine, New Hampshire, Massachusetts, Rhode Island et Connecticut) possédaient 8 632 000 broches à coton en activité, soit 81 p. 100 du total des États-Unis, et les cinq États du Sud cotonnier (Virginie, Carolines, Géorgie, Alabama), 561 000 seulement. En 1925, ces chiffres étaient devenus : 15 975 000 broches pour la Nouvelle-Angleterre et 17 292 000 pour le Sud, le reste du pays ne représentant qu'une fraction de plus en plus négligeable. En Nouvelle-Angleterre, les chiffres augmentèrent rapidement jusqu'en 1912, plus lentement jusqu'en 1923, et commencèrent à décroître depuis 1924. Dans le Sud, au contraire, l'augmentation se continue à la même allure rapide. De plus, tandis que la proportion de broches inactives, en 1925, était de 15,8 p. 100 dans le Massachusetts, elle ne dépassait pas 1, 2 p. 100 dans la Caroline du Nord.

Ces changements profonds traduisent évidemment des avantages que possède le Sud sur ses concurrents du Nord, avantages réels, mais inégaux et qui diminueront sans doute à l'avenir.

1° La *proximité de la matière première* a eu et a encore une certaine importance, mais qui diminue à mesure que la consommation croissante du Sud l'oblige à s'approvisionner sur des marchés de plus en plus éloignés. Or le Sud, produisant surtout des articles grossiers, consomme depuis longtemps plus de coton brut que le Nord (2 140 000 balles en 1905 contre 2 139 000 en Nouvelle-Angleterre) : et le transport par rail du Texas jusqu'au Piedmont carolinien coûte presque autant que le transport par mer jusqu'en Nouvelle-Angleterre.

2° L'*humidité* du climat, utile pour le travail des fibres, est sensiblement la même dans le Nord et dans le Sud ; d'ailleurs, dans toutes les fabriques importantes, on pratique l'humidification artificielle.

3° La *force hydraulique* est abondante dans le Sud comme en Nouvelle-Angleterre et, dans l'une et l'autre région, elle a contribué puissamment aux premiers développements. Elle est encore meilleur marché dans le Sud ; mais son prix augmentera avec la demande croissante. De plus, les rivières du Piedmont sont irrégulières et ne fournissent une force à peu près constante qu'au prix de barrages coûteux : or, tandis que les cours d'eau de la Nouvelle-Angleterre se clarifient dans les nombreux lacs glaciaires de la région, ceux des Appalaches, très chargés par suite d'un déboisement imprudent, envasent rapidement les réservoirs. Enfin, la Nouvelle-Angleterre profitera de l'unification des réseaux de force (*super-power plan*) bien avant le Sud.

4° C'est dans les conditions du *travail* que consiste le principal avantage du Sud. Tandis qu'en Nouvelle-Angleterre la main-d'œuvre indigène, de plus en plus rare, est remplacée dans une large mesure par des immigrants, surtout Franco-Canadiens et Irlandais, les usines du Sud, jusqu'ici, n'ont pas eu de peine à recruter leur personnel parmi les populations de la montagne et

1. D'après Robert M. Brown, *Cotton manufacturing : North and South* (*Econ. Geogr.*, IV, 1928, p. 74-87). Voir aussi : J. Bynum, *Piedmont North Carolina and textile production* (*Ibid.*, p. 232-240).

les fermiers blancs, les *poor whites* qui vivaient misérablement en marge de l'esclavage généralisé. Mais cette réserve est à peu près épuisée, et les développements ultérieurs exigeront sans doute une importation de main-d'œuvre. Naguère, le Sud employait dans ses filatures et tissages une bien plus forte proportion d'enfants (de 13 à 19 p. 100 selon l'État) que le Nord ; actuellement l'inégalité est moindre, mais la durée de la journée de travail légale pour les mineurs de 16 ans, qui n'est que de 8 heures dans le Massachusetts et de 9 heures dans le Maine, va jusqu'à 10 heures en Caroline du Sud et Géorgie (comme d'ailleurs dans le Rhode Island) et 11 heures en Caroline du Nord ; la durée du travail hebdomadaire pour les enfants varie de 44 heures dans le Massachusetts à 60 heures dans la Caroline du Nord et la Géorgie. La proportion est analogue pour les adultes. Il en résulte pour le Nord une infériorité incontestable, qui se traduit dans le rendement de l'outillage : en 1923, les broches du Massachusetts ont travaillé en moyenne 2 119 heures, et celles de la Caroline du Nord, 3 460 heures ; toutefois la différence, correspondant à 4 heures et demie par journée de travail, est trop grande pour s'expliquer uniquement par la législation sociale ; elle n'en révèle pas moins une utilisation très inégale du capital immobilisé.

5° En ce qui concerne les *salaires*, le Sud a un avantage énorme : en 1922, les fileurs hommes gagnaient en moyenne par heure 17,4 cents dans l'Alabama, et 19,1 cents dans la Caroline du Nord, contre 37,2 cents dans le Connecticut et 37,5 cents dans le Massachusetts. Le même groupe d'ouvriers touchait un salaire hebdomadaire moyen de 8,54 dollars pour 49,1 heures de travail dans l'Alabama, de 8,01 dollars pour 42,1 heures dans la Caroline du Nord, de 15,61 dollars pour 41,9 heures dans le Connecticut et de 17,41 dollars pour 46,4 heures dans la Massachusetts. Ces différences s'expliquent par des causes diverses : la main-d'œuvre, relativement rare dans le Nord, y est sollicitée par des industries plus diverses que dans le Sud ; dans le Nord, par le fait du climat et de la situation urbaine des industries, la vie est chère ; dans le Sud, au contraire, les fabriques sont installées au voisinage de petites villes, dans des régions essentiellement rurales ; elles offrent à leur personnel, dans des cités ouvrières, un logement à bon marché avec un petit jardin et des avantages divers qui réduisent le coût de l'existence, toutes conditions inconnues dans les agglomérations du Nord.

On estime que ces deux causes réunies, plus longue durée de la journée de travail et salaires moindres, abaissent de 30 p. 100 les prix de revient du Sud par rapport à ceux du Nord.

D'autres facteurs, de moindre importance, agissent dans le même sens. Les exportations de cotonnades, après avoir atteint un maximum en 1920, ont diminué, depuis, de près de moitié, tandis que les importations se maintenaient et même augmentaient un peu. Et surtout les caractéristiques générales de la fabrication se modifiaient : alors que les tissus grossiers, notamment pour bandages de pneumatiques, augmentaient rapidement d'importance, les produits fins et articles de mode subissaient la concurrence de la soie naturelle et artificielle : le Sud gagnait ce que perdait le Nord.

En somme, l'industrie cotonnière du Sud, renaissant après 1870, c'est-à-dire alors que les grands progrès techniques étaient acquis et que le marché intérieur s'étendait rapidement, a profité d'une circonstance exceptionnelle,

on peut dire unique aux États-Unis : l'existence d'une réserve considérable de main-d'œuvre blanche dans une région non encore industrialisée, bien que favorisée par les conditions du milieu géographique. Que cet avantage s'atténue avec le temps, il n'en faut pas douter. Mais le Sud est en train de prendre une avance qu'il conservera sans doute bien longtemps après que ses avantages initiaux auront cessé de jouer. La Nouvelle-Angleterre connaîtra une phase de production ralentie, spécialisée, savante, de plus en plus semblable à celle des vieux foyers industriels de l'Europe. — H. B.

OCÉANS ET RÉGIONS POLAIRES

Le mille marin international. — Le mille marin (*sea mile*), différent du *statute mile* employé en Angleterre pour les mesures terrestres, représente en principe la longueur d'une minute d'arc de méridien, ou minute de latitude. Cette mesure ne peut avoir une correspondance métrique précise, pour deux raisons : d'abord, le mille est fondé sur la division sexagésimale des grands cercles de la sphère ; ensuite, la Terre n'étant pas une sphère parfaite, mais un sphéroïde aplati aux pôles, autrement dit un ellipsoïde, la longueur du mille dépend des valeurs attribuées au rayon équatorial de la Terre et à son aplatissement ; on peut, ou faire varier cette longueur suivant la latitude, ou lui attribuer une valeur moyenne. De là les différences entre les mesures marines adoptées par les divers pays ; de là aussi la complication relative et le fractionnement des milles exprimés en mesures métriques. Assurément les différences sont faibles : elles font osciller le mille entre 1 851 m. et 1 855 m. ; elles n'ont aucune importance pour les levés hydrographiques. Mais il y a parfois lieu d'en tenir compte, soit pour la mesure des vitesses des navires depuis que ceux-ci sont devenus très rapides (le *nœud* employé équivalant à un mille à l'heure), soit pour la détermination exacte des sondages quand cette détermination dépend de l'estime. Aussi, dès le 1er septembre 1906, la France adopta pour le mille la valeur moyenne et uniforme de 1 852 m. ; l'Allemagne, le Danemark, la Grèce, l'Islande, le Japon, la Norvège et la Suède font de même. Les pays maritimes anglo-saxons, et quelques autres, demeurent jusqu'ici réfractaires. Il y a lieu d'espérer, toutefois, que le mille de 1 852 m. ne tardera pas à devenir d'usage universel. En avril 1929, la Conférence hydrographique internationale, qui tenait à Monaco une session extraordinaire où se trouvaient les représentants accrédités de vingt-deux nations maritimes, a adopté un *mille marin international* avec la définition suivante : « Le mille marin international aura une longueur égale à 1 852 fois celle du prototype international du mètre ». Si cette résolution trouve une adhésion universelle, le mille marin existera en fonction de l'étalon métrique international et entrera ainsi dans le système métrique ; ce sera une nouvelle victoire, un peu indirecte, mais réelle, de ce système[1]. — C. V.

Explorations océanographiques dans la mer Noire. — L'exploration océanographique de cette mer, organisée par le gouvernement de l'U. R. S. S., a duré quatre ans ; elle s'est révélée très fructueuse. Les principaux

1. *Revue hydrographique*, vol. V, n° 1, mai 1928, p. 237-239 ; lettre circulaire de Mr G. Spicer-Simson, secrétaire général du Bureau hydrographique international (Monaco, 13 juin 1929).

résultats ont été communiqués par Mr J. de Schokalsky à l'Académie des Sciences dans la séance du 18 juin 1928. On a fait 480 stations océanographiques, dont 273 en mer profonde ; l'exploration de 1890-1891 n'avait compté que 135 stations. La bathymétrie de la mer Noire est profondément transformée ; toute trace de moindre profondeur a disparu entre le Bosphore et la Crimée. Sur la plus grande partie du pourtour (sauf vers les bouches du Danube), le talus continental est abrupt, le plateau continental fait presque défaut, le fond est plat. Les deux tiers de la mer sont occupés par les fonds de plus de 2 000 m. ; maximum de profondeur, 2 245 m. Plus d'oxygène à partir de 200 m. de profondeur ; en revanche, beaucoup d'acide carbonique ; dans les couches profondes, il y en a dix fois plus que dans l'Atlantique. On a obtenu des échantillons de fond d'une épaisseur notable, au moyen d'appareils spéciaux (jusqu'à 118, 147 et même 170 cm. d'épaisseur, ce qui ne s'est jamais vu jusqu'ici). Ce sont des dépôts de vase à stratification visible ; les couches minces présentent une alternance de vase noire organique et de vase grise inorganique. Sur ces stratifications, — comparables à ce point de vue aux couches de croissance des arbres, — les océanographes russes se fondent pour tâcher de déterminer l'âge des dépôts. Mais les chiffres auxquels ils arrivent sont très hypothétiques, comme toujours en pareille matière, car il y a beaucoup de contingences dont on ne tient pas compte [1]. — C. V.

Sondages du « Carnegie » dans l'océan Pacifique. — Sur le trajet de l'île de Pâques à Callao, le *Carnegie* a fait, de décembre 1928 à janvier 1929, 17 stations océanographiques et 72 sondages par le son. Par 24°57′ lat. S, 82°15′ long. O, c'est-à-dire au Nord de San Felix et de San Ambrosio et à l'Ouest de la fosse de Richards, il a trouvé une importante dorsale sous-marine (*Merriam Ridge*). Cette dorsale s'élève de 3 000 m. environ au-dessus de profondeurs de 4 000 m. et davantage, sur une largeur de 10 milles seulement; le sommet se trouve à 1 168 m. de profondeur. Cette dernière cote a été contrôlée par trois procédés de sondage différents, par le son, par fil, et avec la sonde à thermomètre, avec une approximation de 20 m. Le *Carnegie* a quitté Callao, le 3 février, pour Papeete [2]. — C. V.

Enregistrement des courants marins par le moulinet Idrac. — Un appareil récemment inventé et expérimenté par Mr Idrac permet, non seulement de mesurer, mais d'enregistrer les courants marins, pendant un laps de temps assez long, en surface et en profondeur. Il présente, entre autres avantages, celui de ne pas exiger un nombreux personnel. Le moulinet Idrac assure l'enregistrement continu de la vitesse et de la direction du courant, au point où il est immergé, pendant une durée qui, avec l'appareil actuel, peut atteindre sept jours. L'enregistrement se fait, aussi bien pour la direction que pour la vitesse, à l'intérieur de l'appareil lui-même. La vitesse et la direction du courant sont enregistrées sur une pellicule photographique qui se déroule d'un mouvement continu, sous l'action d'un mécanisme d'horlogerie. La lumière nécessaire à l'impression de la pellicule est fournie par de petites ampoules électriques, alimentées par un accumulateur. L'appareil

1. *Bulletin de la Société d'Océanographie de France*, 15 mars 1929, p. 861-862.
2. *Bulletin hydrographique* de Monaco, n° 111, mars 1929.

comprend plusieurs corps cylindriques et un moulinet à cuillers, à axe vertical, placé au-dessous des corps cylindriques et complètement protégé. Dans l'appareil standard, la profondeur maxima d'immersion est de 50 m., et les vitesses enregistrées vont de 0,7 à 5 nœuds ; mais il y a des appareils spéciaux que l'on peut immerger jusqu'à 1 000 m. Les appareils d'enregistrement, placés dans le cylindre arrière, comprennent un compas, l'écran, les lampes et l'appareil photographique. Le poids du moulinet immergé est d'environ 60 kg. ; il doit être porté par un flotteur ou amarré à l'arrière d'un canot. Des essais heureux ont été faits dans l'estuaire de la Seine et au port du Havre ; ils modifient sensiblement les notions acquises sur les courants de l'estuaire. Le moulinet Idrac représente, pour les courants, un progrès de même ordre que celui de l'appareil Marti pour les séries de sondage acoustique ; il permet l'enregistrement continu de phénomènes qui se contrôlent les uns les autres [1].

C. V.

Les ouragans des Antilles. — Une nouvelle édition, qui vient de paraître, du traité *Los Huracanes en Las Antillas*, par Rev. Simon Sarasola, directeur de l'Observatoire de Bogota, donne des précisions numériques sur les ouragans et cyclones qui sévissent sur la mer et dans l'archipel des Antilles. La partie générale de l'ouvrage, qui résume les théories courantes et essaie une fois de plus de relier les cyclones aux taches solaires et aux autres formes de l'activité du Soleil, n'est pas la plus intéressante ; du reste, l'auteur ne conclut pas. Il n'y a point de différence spécifique qui permette de tracer une démarcation bien nette entre les cyclones tropicaux et les grandes tempêtes de l'Europe occidentale : celles-ci sont seulement plus fréquentes. Tandis que 85 ouragans tropicaux ont été constatés à Cuba de 1865 à 1926, soit un ou deux par an, les tempêtes générales (*general gales*) des Iles Britanniques ont lieu à raison de dix par an en moyenne. Les cyclones des Antilles sont fréquents surtout dans les derniers mois de l'été et en automne. Sur 244 cyclones observés dans l'ensemble des Antilles de 1887 à 1923, il y en avait un en mai, 16 en juin, 17 en juillet, 39 en août, 78 en septembre, 71 en octobre, 15 en novembre et 7 en décembre. Les plus forts cyclones peuvent donner de 25 à 50 cm. de pluie en vingt-quatre heures ; le vent fait jusqu'à 100 ou 150 milles à l'heure. Ce sont incontestablement les phénomènes météorologiques les plus violents qui se passent à la surface de la planète ; le cyclone de la Guadeloupe de septembre 1928 nous en donne l'exemple le plus récent ; seuls les chasse-neige (*blizzards*) des régions polaires peuvent leur être comparés ; encore n'est-ce pas sûr [2]. — C. V.

Des icebergs près du cap Nord. — Un phénomène sans exemple, non seulement de mémoire d'homme, mais selon toutes les traditions historiques, jusqu'aux plus reculées, s'est produit en mai 1929 sur les côtes septentrionales de la Norvège. Des glaces flottantes ont paru à l'Est du cap Nord, exactement à l'Est de Tana Fjord et en vue de la côte qui se développe de ce point jusqu'à Vardo. Sur un front de mer de 80 km., une vingtaine de glaces ont été aperçues. Bien qu'elles fussent de dimensions assez médiocres (hau-

1. *Génie civil*, 22 juin 1929, p. 594-597.
2. *Nature* de Londres, 22 juin 1929, p. 938-939.

teur au-dessus de l'eau, 7 à 10 m., largeur, 30 à 40 m., longueur, 60 à 80 m.), la seule hauteur au-dessus de l'eau démontre qu'il s'agit, non de morceaux du pack, mais d'icebergs. Selon Mr Rabot, ils ne pouvaient provenir que de la Nouvelle-Zemble ou de la Terre François-Joseph, ce qui indique un changement notable des directions ordinaires des courants dans la mer de Barentz. Mr Rabot rappelle que pour les mers du Nord-Ouest de l'Europe, plus tièdes encore que la mer de Barentz, il y a eu cependant, d'une manière très exceptionnelle, des venues d'icebergs : James Ross en rencontra deux, en janvier 1836, au Nord-Nord-Ouest des Orcades et près des Far-Oër. On peut ajouter que deux autres furent signalés entre les Far-Oër et l'Islande, en 1822 et en 1840[1]. — C. V.

La petite île Diomède, détroit de Behring. — Au milieu du détroit de Behring, il y a deux îles appelées toutes deux îles Diomède, la grande et la petite. Elles sont séparées par un bras de mer de 4 milles, et elles sont à 21 milles des côtes d'Asie, à 22 milles de celles d'Amérique : par temps clair on distingue les deux continents. Mr D. Jenness, du *National Museum* du Canada, a séjourné dans la petite île Diomède du 26 juillet au 22 août 1926. Il y était venu pour des recherches archéologiques portant surtout sur l'histoire de l'habitation ; mais il a recueilli en outre toutes sortes d'observations intéressantes pour la géographie générale. La plus haute température observée ne dépassa pas + 7°,22 ; les bancs de brume étaient fréquents. La navigation n'est possible dans le détroit que de juin à octobre. Deux bateaux garde-côtes des États-Unis abordent de temps en temps Diomède et assurent les relations avec Nome en Alaska ; quelques petits baleiniers y viennent aussi. Les côtes témoignent, d'une manière évidente, de la stabilité des lignes de rivage dans les temps historiques. La flore et la faune terrestre sont très pauvres ; mais la vie marine est fourmillante : cétacés (*Orca gladiator*, *Balaena mysticetus*), phoques en quantité ; nombreux oiseaux de mer. Les habitants sont des Esquimaux, actuellement au nombre de 94 ; ils habitent sur la grève un village de pierres brutes, avec de la terre pour mortier ; nulle part dans l'Amérique arctique, sauf au Groenland, les Esquimaux ne vivent aujourd'hui dans des huttes de cette espèce : ils ont toujours des maisons de neige ou des huttes en bois. Les restes archéologiques trouvés par Mr Jenness (outils, instruments) prouvent qu'avant l'occupation de l'Alaska par les Européens les deux îles Diomède et l'île Wales voisine étaient beaucoup plus reliées à l'Asie qu'à l'Amérique. C'est de l'Asie que les Esquimaux de Diomède tiraient le fer, les instruments de pêche et les filets qui leur étaient nécessaires. Pour avoir une idée complète de cette civilisation de *Thulé*, selon l'expression employée par les explorateurs et les géographes scandinaves (Rasmussen et Stefansson, par exemple), il faudrait, selon Mr Jenness, poursuivre les recherches et faire une exploration minutieuse, non seulement dans les îles, mais sur les côtes asiatique et américaine du détroit de Behring[2]. — C. V.

Explorations polaires australes. Byrd survole le pôle Sud. — Les *Annales* ont rendu compte du très beau raid en avion de Wilkins, qui, parti de l'île Déception, le 19 décembre 1928, au large de la Terre de Graham,

1. D'après Ch. Rabot, dans *L'Illustration* du 15 juin 1929.
2. *Geographical Review*, janvier 1929, p. 78-86.

découvrit en un vol de dix heures que cette terre n'était pas, comme on le croyait, un promontoire du continent polaire, mais un archipel composé de deux grandes îles et d'un certain nombre d'autres, distinctes de la Grande Terre [1]. En une série de vols exécutés pendant l'hiver de 1929-1930, Wilkins a vérifié les résultats de sa première expédition, qui ont été pleinement confirmés, et étendu le champ de ses recherches, notamment dans l'île Charcot, et sur le bord du continent.

Le commandant Byrd, qui avait survolé le pôle Nord en 1926, a porté cette fois son effort vers les régions australes. Parti de New York, en avril 1928, il est venu en Nouvelle-Zélande. En décembre, il installait sa base d'opérations, *Little America*, au bord de la Barrière de Ross. Il disposait de trois avions, et emmenait avec lui plusieurs savants déjà familiers avec les régions polaires. Il fit d'abord une série de reconnaissances par avion à l'Est et au Nord-Est de la mer de Ross. Puis, quand la saison devint favorable, en novembre 1929, il prépara son expédition polaire. En dix-neuf heures, le 28 et le 29 novembre, il fit le voyage d'aller et de retour au pôle, avec une heure d'arrêt à la station de ravitaillement. Il reprit ensuite ses explorations à l'Est de Little America, dans un territoire en dehors des limites de la Ross Dependency que s'est réservée l'Angleterre. Entre temps, ses compagnons géologues gagnaient à pied le bord méridional de la mer de Ross pour en étudier les montagnes. Ils y retrouvaient les grès carbonifères déjà signalés en plusieurs endroits sur le bord occidental de la mer de Ross, ce qui semble bien indiquer qu'il y a là une vaste région houillère. Le 10 mars 1930, toute l'expédition était de retour en Nouvelle-Zélande, d'où elle a repris le chemin des États-Unis. Nous ne tarderons pas à avoir des renseignements détaillés sur ces intéressantes explorations [2]. — L. G.

1. *Annales de Géographie*, XXXVIII, 1929, p. 301-302.

2. Les renseignements sur les voyages de 1929-1930 sont tirés de l'excellent travail de W. L. G. Joerg, *Brief History of Polar Exploration since the Introduction of Flying* (American Geogr. Society, *Special Publication*, n° 11), New York, 1930. Avec une carte physique des Régions arctiques à 1 : 20 000 000, et une carte bathymétrique de l'Antarctique, même échelle.

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

ORLÉANS. — IMPRIMERIE HENRI TESSIER. — 4-1930.

N° 219. — XXXIXe année. 15 Mai 1930.

ANNALES
DE
GÉOGRAPHIE

RHIN ET RHONE

RIVALITÉ DE FLEUVES ET PROJETS D'AMÉNAGEMENT[1]

Quatre grands fleuves, le Rhin et le Rhône, le Danube et l'Elbe, pénètrent au cœur de l'Europe centrale. Ils ouvrent entre la mer et l'intérieur du continent des voies naturelles que le commerce a suivies très tôt. Mais, dans cette fonction économique, ils n'ont pas tous la même valeur. D'une manière écrasante, la supériorité appartient aux deux fleuves du Nord, au Rhin et à l'Elbe.

Cette prépondérance des fleuves septentrionaux se révèle dans le développement gigantesque des ports qui ont grandi près de leur débouché maritime. Les ports méditerranéens, Trieste, Venise, Gênes, Marseille, enregistraient en 1926-1927 un mouvement total de marchandises de 18 800 000 t. Les ports du Nord-Ouest de l'Europe, Anvers, Rotterdam, Hambourg, Rouen, le Havre, Brême, Dunkerque, Amsterdam, totalisaient le chiffre formidable de 106 474 000 t. Depuis le début des temps modernes, la victoire des

1. L'idée de cet article nous a été suggérée par la lecture de trois remarquables études de Mr Henri Brenier, Directeur général de la Chambre de commerce de Marseille ; elles portent l'empreinte de sa haute compétence technique et de sa passion raisonnée pour le bien public. Ces études sont les suivantes : H. Brenier, *Où en est la question de l'aménagement du Rhône ? De quelques motifs nouveaux et urgents pour en hâter la solution*, Rapport présenté au Congrès des Chambres de commerce françaises de la Méditerranée, Marseille, Société anonyme du Sémaphore, 17-19, rue Venture, 1928, in-8°, 56 p. ; *La question de l'aménagement du Rhône et la Chambre de commerce de Marseille*, Marseille, Imprimerie du Sémaphore, 1929, in-8°, 32 p. ; *Quelques précisions nouvelles sur le problème de l'aménagement du Rhône au point de vue de la navigation ; les voies concurrentes*, Rapport présenté à la seconde conférence des Chambres de commerce de la Méditerranée, septembre 1929, Marseille, Imprimerie du Sémaphore, 1930, in-8°, 43 pages. On retrouve les idées du même auteur dans trois articles du *Journal des Débats*, des 8, 11 et 23 juillet 1929, ainsi que dans le travail suivant : H. Brenier, *Le canal de Marseille au Rhône et l'avenir du premier port de France*, numéro spécial de *La Navigation du Rhin*, consacré à la navigation intérieure en France, à l'occasion de l'exposition de Bâle de 1926. — Nous avons puisé des lumières et des

ports du Nord-Ouest sur les ports du Midi nous apparaît éclatante, presque sans éclipses. On reconnaît dans leur fortune l'action de leurs grands fleuves nourriciers. Rien de pareil dans les ports du Midi, qui manquent de voies d'eau intérieures. On put croire un moment que les voies ferrées avec leurs percées alpines feraient avancer vers le Nord le périmètre d'influence des antiques entrepôts méditerranéens ; en réalité, elles ne livrent passage qu'à un trafic international de maigre portée. Avec tous ses avantages naturels et ses aménagements artificiels, le Rhin a pu capter une grande partie des relations de Gênes et de Marseille avec la Suisse pour le ravitaillement de ce pays en céréales.

Si nous limitons notre comparaison aux ports du Rhin et à Marseille, nous constatons le même contraste. En 1928, le mouvement total des marchandises à Marseille n'a pas dépassé 8 879 000 t. ; il s'est élevé à 55 241 700 t. pour les trois ports d'Anvers, de Rotterdam et d'Amsterdam. Dans la région des bouches du Rhin viennent confluer des courants commerciaux d'une extraordinaire intensité. En cette contrée merveilleusement douée par la nature et par l'effort humain, il s'est fondé un puissant foyer de travail et d'échange, un nœud de relations, qui attire les richesses de l'intérieur. Son rayonnement s'exerce par l'intermédiaire d'une excellente voie d'eau, dont l'action se prolonge au loin grâce aux travaux des ingénieurs : c'est la navigation du Rhin, poussée de Mannheim à Strasbourg, puis à Bâle, bientôt peut-être jusqu'au lac de Constance ; c'est la liaison du Rhin avec le Danube par le Neckar et le Main, pour laquelle de grands travaux s'exécutent. Il semble que peu à peu se prépare à travers l'Europe une grande artère de circulation internationale, qui part des bouches du Rhin, traverse la Rhénanie allemande, gagne l'Allemagne du Sud et cherche à atteindre par le Danube les pays de l'Europe orientale.

L'élaboration de ce grand axe commercial, qui ne fonctionne pas encore de bout en bout (il s'en faut d'ailleurs encore de beaucoup), mais qui vise à étendre l'action du Rhin vers l'Orient, doit ramener l'attention de la France sur son grand fleuve méditerranéen, le Rhône.

sujets de réflexion dans un très grand nombre d'autres sources, dont voici les principales : A. Conche, *La voie navigable Méditerranée-Alsace*, Ligue générale pour l'aménagement des eaux, Congrès de Grenoble-Lyon (1925), Paris, Librairie de l'Enseignement technique, 1926, p. 137-193. — Marchal, *Le canal du Rhône au Rhin, étude économique, id.*, p. 211-247. — M. Kirchner, *Le canal du Rhône au Rhin, étude technique*, p. 247-259. — H. Lestra, *La navigation du Rhône et son matériel* (*La navigation du Rhin*, 15 février 1928, p. 41-59). — W. Schmitz, 50 *Jahre Rhein-Verkehrs-Politik*, unter Mitwirkung von —, mit 7 Tafeln und 104 Abbildungen, Duisbourg, Rhein-Verlags-Gesellschaft, 1927, in-8, xv + 657 p. — On trouve aussi beaucoup de renseignements dispersés dans l'excellente revue *La Navigation du Rhin* et dans le petit périodique de propagande, intitulé : *Des canaux ! Des bateaux !*, organe officiel mensuel de l'Association suisse pour la navigation du Rhone au Rhin, Genève (10e année en 1929).

Dans quelle mesure ce fleuve est-il apte à conduire le commerce issu de Marseille vers cette grande transversale de l'Europe centrale ? Peut-on espérer que le commerce international puisse atteindre cette voie continentale en partant, non pas de la mer du Nord, mais de la Méditerranée, en traversant, non pas les pays rhénans, mais la France méridionale ? N'est-ce pas le moment de revenir à l'étude de l'aménagement du Rhône ?

I. — La voie rhénane

Par sa richesse en eau, par ses accès à la mer, par la continuité de sa voie qu'aucune écluse ne rompt, par la puissante organisation de ses transports, le Rhin nous fait penser à un long port qui pénètre au loin, de l'Europe occidentale dans l'Europe centrale. Sa ramure s'avance, comme voie navigable, vers trois régions intérieures : la France de l'Est, la Suisse et l'Allemagne. Il nous faut étudier séparément chacun de ces courants de trafic.

Le Rhin et la France de l'Est. — C'est en deux étapes, fort différentes l'une de l'autre par leur nature et par leurs moyens de transport, que le trafic rhénan peut atteindre la France de l'Est : l'une, œuvre commune de la nature et de l'homme, le Rhin régularisé jusqu'à Strasbourg ; l'autre, œuvre d'art de bout en bout, le canal du Rhône au Rhin et, pour une part, celui de la Marne au Rhin.

La régularisation du Rhin jusqu'à Strasbourg. — Il n'y a pas très longtemps que Strasbourg et l'Alsace se relient à la grande navigation du Rhin, laquelle pratiquement, jusque vers la fin du XIX^e^ siècle, s'arrêtait à Mannheim. On avait, entre 1818 et 1876, sur les plans de l'ingénieur badois Tulla, exécuté de grands travaux depuis Bâle jusqu'à Mayence. Mais ce n'étaient que des travaux de correction : on avait supprimé des bras latéraux et des sinuosités, concentré les eaux du fleuve en un lit unique plus profond et donné ainsi plus de sécurité aux riverains. Mais, en fait, on n'avait pas beaucoup amélioré les conditions de la navigation. C'était seulement en aval de Germersheim, vers Philipsbourg et Sondernheim, c'est-à-dire assez loin de l'Alsace, que le chenal du Rhin possédait, de par sa structure naturelle, assez de fixité et de profondeur pour recevoir sans aménagement spécial les forts bateaux qui trafiquaient sur son cours inférieur. Temporairement, en été, ils pouvaient remonter jusqu'à Maxau, et même jusqu'à Lauterbourg et Strasbourg. Mais le terminus de la grande navigation se trouvait effectivement à Mannheim.

Au delà de Mannheim, vers l'amont, elle ne pouvait pas fonctionner régulièrement. A l'intérieur des limites que la correction de Tulla avait imposées à la largeur du fleuve, le fond du lit restait mobile, exposé à des variations continuelles que provoquait la vio-

lence du courant. Des bancs de gravier s'y disposaient çà et là. Ailleurs l'érosion du fleuve creusait. Il se formait ainsi une alternance de mouilles et de maigres. Cette forme irrégulière du fond n'était elle-même pas constante : les bancs de gravier se déplaçaient vers l'aval lors des crues ; le chenal se transportait aussi latéralement d'une rive à l'autre. En hiver, la profondeur sur les seuils s'abaissait jusqu'à 50 cm. Pendant la moitié de l'année, les bateaux d'un tirant d'eau de 1 m. 50 à 2 m. ne pouvaient pas remonter jusqu'à Strasbourg.

Et cependant on voulait repousser jusqu'à Strasbourg le terminus de la grande navigation. Le Rhin paraissait si difficile et si sauvage que certains experts, renonçant à toute régularisation, proposaient la construction d'un canal latéral entre Spire et Strasbourg. Au Congrès international de navigation intérieure tenu en 1888 à Francfort, on exposait un projet de canal sur la rive gauche du Rhin. Ce projet ne fut pas accepté par le duché de Bade, qui désirait maintenir à Mannheim la tête de la navigation rhénane, dont ses chemins de fer profitaient ; d'autre part, il ne voulait pas que, par un canal latéral, la voie d'eau se trouvât transportée hors du territoire badois.

Aussi est-ce vers la régularisation du Rhin qu'on s'orienta. Dès 1889, l'ingénieur Honsell démontrait que techniquement et économiquement la régularisation valait mieux que le canal ; que le Rhin libre coûterait moins cher à utiliser ; que le trafic y circulerait plus rapidement ; que le nombre des jours de navigation y serait plus grand ; enfin qu'il desservirait les pays riverains de chaque côté, alors que le canal ne profiterait qu'à l'une des deux rives. Ainsi fut décidée en 1897 la régularisation du Rhin entre Sondernheim et Strasbourg, et les travaux commencés en 1907. Ce n'est pas ici le lieu de décrire le système de régularisation. Qu'il suffise de rappeler que les ouvrages consistaient essentiellement en épis de différentes longueurs, établis sur les deux rives et s'avançant dans le lit du fleuve, de manière à concentrer les eaux et à les obliger ainsi à approfondir le chenal. Les derniers ouvrages ont été livrés en 1924 ; mais on peut dire que pratiquement l'essentiel du travail était terminé en 1913. Les résultats ont été ceux qu'on attendait. Tandis que, avant les travaux, la profondeur minima dans le chenal navigable était de 0 m. 70 dans la partie aval de la section à régulariser et de 0 m. 50 dans sa partie amont, elle avait, après les travaux, atteint respectivement 1 m. 60 et 1 m. 35 en 1913, puis, uniformément, 2 m. 05 en 1924. On vise maintenant à atteindre une profondeur de 2 m. 50 entre Mannheim et Strasbourg ; dès qu'on l'aura réalisée, le Rhin aura un chenal uniforme entre Bingen et Strasbourg. Alors que la grande navigation n'était possible jadis jusqu'à Strasbourg qu'en été, elle l'est maintenant toute l'année (abstraction faite de circonstances exceptionnelles, intempéries, crues). Par ces travaux, on avait accru de 25 p. 100 la

capacité de transport des vapeurs, de 44 p. 100 l'utilisation des cales.

De cette liaison étroite avec la grande navigation du Rhin datent l'étonnant essor du port de Strasbourg et le début d'une époque nouvelle pour la pénétration de l'influence rhénane en plein cœur du continent européen. Débouchant à Strasbourg, la navigation rhénane trouve devant elle tout un rayonnement de voies intérieures vers la Lorraine et le Bassin de Paris par le canal de la Marne au Rhin, vers la haute Alsace, la Franche-Comté et le bassin de la Saône par le canal du Rhône au Rhin. Et précisément, par ce dernier canal, elle s'avance dans le domaine du Rhône, vers la Méditerranée.

Le canal du Rhône au Rhin. — Au moment où l'Alsace redevint française, le canal du Rhône au Rhin n'était accessible aux péniches de 300 t. qu'à ses deux extrémités, par le Nord jusqu'à Mulhouse, par le Sud jusqu'à Dampierre. Or la péniche de 300 t. à 1 m. 80 d'enfoncement est le véritable outil du trafic à longue portée sur le réseau navigable de la France, celui qui permet, par exemple, les arrivages de charbon du Nord jusqu'à Paris et même Lyon. Entre Mulhouse et Dampierre, seuls pouvaient passer les bateaux de 1 m. 20 d'enfoncement : au défaut de tirant d'eau s'ajoutaient les inconvénients résultant de la longueur insuffisante des écluses et de la maigre alimentation en eau. Dès 1919, on entreprit des travaux, presque terminés actuellement, qui vont permettre la circulation de la péniche flamande entre Strasbourg et la Saône, sur 324 km., c'est-à-dire entre Strasbourg et Lyon. Ainsi on aura rendu possibles par voie d'eau jusqu'au Rhône les arrivages des charbons de la Ruhr et des potasses d'Alsace. Il semble qu'on voie prendre corps le rêve qu'avaient caressé les initiateurs du canal du Rhône au Rhin au XVIII^e^ siècle : la liaison Méditerranée-Alsace. « Par Strasbourg, disaient-ils, arriveraient en France les épiceries de Hollande, les bois et les fers du Nord, le blé de la Baltique », ou bien encore : « Le canal, liant la jonction du Rhône et de la Saône à la Loire avec celle du Rhin et du Danube, ferait communiquer par les frontières de l'Alsace et de la Franche-Comté toutes les mers qui environnent l'Europe ».

Les faits actuels ne confirment pas encore de si hautes ambitions. Car, même amélioré au gabarit de la péniche de 300 t., le canal du Rhône au Rhin conservera les graves inconvénients qui résultent pour lui du fait qu'il se confond, sur une partie de son tracé, avec le cours du Doubs dont les crues et les courants demeurent des embarras sérieux pour la navigation. Aussi a-t-on pensé à remplacer le canal actuel par un canal à grande section, indépendant du Doubs, qui se développerait sur les plateaux dominant la rivière, au lieu de suivre sa vallée. Mais qui ne voit le danger de ce grand canal ? Si rien n'était fait pour améliorer le Rhône entre Lyon et la mer, il aurait pour conséquence d'étendre largement vers le Sud l'arrière-pays du Rhin, au

profit des ports de Rotterdam et d'Anvers, aux dépens de Marseille.

Et d'ailleurs ce danger existe déjà avec le canal du Rhône au Rhin, récemment amélioré. Ainsi que le montre Mr Brenier, cette voie d'eau, qui prolonge l'action du port de Strasbourg jusqu'à Lyon, ne sert pas seulement des intérêts français. « Dès à présent la péniche automotrice belge arrive par le canal du Rhône au Rhin, d'Anvers à Lyon. C'est dire que la mise de ce canal au gabarit de la péniche de 300 t. a prolongé vers le Sud l'arrière-pays d'Anvers et de Rotterdam. » Ce tentacule poussé par les deux ports rhénans vient capter du trafic dans le domaine même qui semblerait appartenir à Marseille. Dès lors n'est-il pas de l'intérêt français d'améliorer le Rhône entre Marseille et Lyon ? N'est-il pas permis, puisque Mulhouse est plus proche de la Méditerranée que de la mer du Nord, d'envisager l'extension du rayonnement de Marseille jusqu'en Alsace ? Ainsi se pose une première fois la question de l'aménagement du Rhône

Le Rhin et la Suisse. — Depuis peu d'années la Suisse songe aussi à tirer avantage du Rhin, afin de se relier par voie d'eau aux pays maritimes de la mer du Nord et aux pays du haut Danube. Ces ambitions se heurtent aux caractères torrentiels du grand fleuve, qui paraissent s'opposer à toute navigation régulière. Mais déjà les ingénieurs ont engagé la lutte contre le torrent ; il apparaît possible de le discipliner et de l'aménager. D'ailleurs les conditions naturelles dont il faut triompher ne sont pas les mêmes en aval qu'en amont de Bâle ; il semble qu'on en aura plus facilement raison en amont qu'en aval.

Le Rhin de Bâle à Strasbourg. — Le gros obstacle que rencontre la navigation entre Strasbourg et Bâle consiste surtout dans la forte pente du fleuve : sur 125 km., elle est en moyenne de 0 m. 865 par kilomètre ; elle s'accroît beaucoup dans les parages d'Istein, où l'affleurement d'une barre rocheuse provoque dans le lit la formation de véritables rapides. Encore en 1861 la Commission du Rhin considérait qu'il serait impossible, même aux remorqueurs les plus puissants, de franchir ces rapides à la remonte, et que le trafic devait se borner au flottage. D'autre part, à l'aval de la barre d'Istein, le lit du fleuve, désormais établi sur les alluvions de la plaine, se présente avec les mêmes caractères qu'à l'aval de Strasbourg : bancs de sable et de gravier se déplaçant lors des crues, formation de seuils sans profondeur en basses eaux, chenal instable et inaccessible à des bateaux un peu importants, précarité de la navigation. En 1924 et 1926, les chalands de 800 t. chargés à plein n'ont représenté respectivement que 4 et 9 p. 100 du nombre total des chalands qui ont passé ; en 1927, à peine 1 p. 100. Le pourcentage des bateaux dont le tirant d'eau dépasse 1 m. 80 n'a été, sur le trajet Strasbourg-Bâle, que 12 p. 100 en 1924, 9 p. 100 en 1926, 0 p. 100 en 1927.

En présence de ces difficultés, on ne s'étonne pas que le premier effort de l'art de l'ingénieur pour vaincre le torrent ait consisté à le tourner : de là, l'établissement de la voie navigable Strasbourg-Bâle par le canal de la Marne au Rhin et l'embranchement de Huningue. A partir de 1920, on a beaucoup travaillé à améliorer cet embranchement de 28 km. Comme son débouché dans le Rhin près de Bâle se fermait par une écluse trop petite pour les péniches normales, on a allongé l'écluse. Le trafic s'y élevait en 1927 à 226 598 t., de sorte que la circulation sur ce canal de Huningue semble se substituer à la circulation sur le fleuve.

Le trafic sur le Rhin entre Strasbourg et Bâle commença de se développer depuis 1903 et 1905, grâce aux efforts de l'ingénieur suisse R. Gelpke et de deux armateurs allemands ; l'un d'eux réussissait en 1905, 1906 et 1907, sept, six et huit voyages durant le semestre d'été ; l'autre en accomplissait vingt-huit de mai à août 1908. Depuis cette époque, le port rhénan de Bâle n'a pas cessé de fonctionner et de prospérer : 59 750 t. en 1919, 24 100 en 1920, 950 en 1921, 231 290 en 1922, 49 300 en 1923, 350 039 en 1924, 134 693 en 1925, 291 683 en 1926, 513 242 en 1927. Des cargaisons de céréales, de charbon et de pétrole, parties du bas Rhin, remontent ainsi à Bâle. Mais les variations même du tonnage bâlois d'une année à l'autre nous montrent combien le trafic dépend des caprices du fleuve. La navigation ne fonctionne que pendant le semestre d'été ; en 1927, elle n'a duré que de mars à octobre inclus ; en 1925, il fallut l'interrompre du 17 juin au 6 août. En 1927, le trafic du port de Bâle a été de 2 649 t. en janvier et, par contre, de 140 630 t. en septembre.

Ces incertitudes et ces irrégularités ont donné aux Suisses, qui veulent unir leur pays à la mer du Nord et au bassin de la Ruhr, le désir d'améliorer le fleuve en amont de Strasbourg, comme il l'avait été en aval. Depuis que la France est redevenue riveraine du Rhin, deux conceptions s'affrontent au sujet de cette amélioration. La conception allemande vise à régulariser le fleuve selon les mêmes principes qui ont réussi en aval de Strasbourg, et à maintenir par un chenal sans écluses la libre navigation du Rhin depuis la mer jusqu'à Bâle. La conception française, basée sur la conviction qu'on ne peut pas rendre le fleuve maniable, préfère le canal latéral : de là, le projet du Grand Canal d'Alsace, qu'on doit construire sur la rive gauche du Rhin et alimenter avec les eaux du Rhin, et dont chaque écluse avec sa chute fournirait le site d'une usine hydro-électrique.

De ces deux conceptions, c'est, pour le moment, la conception française qui l'emporte, puisque la France vient de commencer la construction du barrage de Kembs, lequel traversera le fleuve en amont du seuil d'Istein et exercera sur ses eaux une puissante retenue qui se fera sentir jusqu'au delà de Bâle. En amont du barrage doit

se détacher un canal qui rejoindra le Rhin à 1 km. en aval du seuil d'Istein ; on aura ainsi tourné le seuil. Quand le barrage sera terminé, les bateaux allant de Strasbourg à Bâle quitteront le fleuve en aval du seuil d'Istein, s'engageront dans le canal et rejoindront le Rhin dans le port de Bâle. Ainsi sera résolue la grave question de la barre d'Istein.

Tant que ce premier grand travail ne sera pas achevé, on ne pourra pas dire si la jonction navigable entre Strasbourg et Bâle s'effectuera uniquement par canal ou bien à la fois par canal et par fleuve. Les partisans de la conception allemande pensent que, le barrage de Kembs une fois construit, le plus gros obstacle à la navigation aura été supprimé, puisqu'on aura tourné la barre d'Istein et puisque rien ne s'opposera plus à la régularisation du fleuve entre Kembs et Strasbourg : ils affirment que l'expérience acquise sur la section Sondernheim-Strasbourg permet d'entreprendre, selon les mêmes méthodes, la régularisation entre Strasbourg et Kembs.

Quoi qu'il en soit, on peut considérer comme certain que la batellerie rhénane, qui ne peut encore s'avancer jusqu'à Bâle qu'en été, pourra bientôt y remonter dans de bien meilleures conditions de régularité. Et voilà l'influence d'Anvers et de Rotterdam consolidée à Bâle. Elle ne s'y arrêtera pas ; car déjà elle s'avance vers le lac de Constance, et déjà l'on rêve de la pousser jusqu'au lac de Genève.

Le Rhin et le lac de Genève. — L'idée d'une liaison par voie navigable entre le Rhin et le lac de Genève s'appuie sur l'existence d'un long fossé naturel qui suit le pied du Jura, occupé, en partie, par les lacs de Bienne et de Neuchâtel. De là, le projet d'un canal transhelvétique qui joindrait ces lacs au Rhin par l'Aar canalisé, et au lac de Genève par le seuil très bas où fut creusé au XVII^e^ siècle le canal d'Entreroches entre Yverdon et Morges. Entre le lac de Neuchâtel et le lac de Genève, le faîte à franchir ne dépasse pas 61 m., alors que sur le canal du Rhône au Rhin le bief de partage représente une hauteur de 160 m. à vaincre. Cette grande voie d'eau aurait une longueur d'environ 330 km. entre Coblence sur le Rhin et Chancy sur le Rhône à la frontière franco-suisse. On l'aménagerait pour des chalands de 600 t., et ainsi des chalands du Rhin pourraient, à travers la Suisse, parvenir dans les eaux du Rhône. Dès lors, ne doit-on pas, dans l'intérêt français, poser une seconde fois la question de l'aménagement du Rhône, afin de garantir Marseille contre cette extension de l'influence des ports du Nord ?

Le Rhin et le lac de Constance. — De Bâle, le trafic rhénan commence déjà à remonter vers le lac de Constance ; il se prépare à l'atteindre. Certains rêvent même de l'étendre au delà de ce lac vers le haut Danube.

Il n'y a pas longtemps qu'on cherche à utiliser le Rhin comme voie navigable en amont de Bâle. On l'a d'abord équipé pour la pro-

duction de l'énergie électrique. Ainsi furent construits le barrage de Rheinfelden en 1895-1899 et le barrage de Laufenburg en 1905. Ce qui longtemps découragea toute idée de navigation, c'est la forte pente du Rhin. Entre Neuhausen et le confluent de l'Aar, elle atteint en moyenne 0 m. 88 par kilomètre, et elle varie de 0 m. 47 à 3 m. 50. Au delà de l'Aar, elle est de 1 m. en moyenne, variant de 0 m. 30 à 2 m. 40. Malgré les vitesses qu'entraîne pareille pente, cette section du Rhin suisse présente moins de difficultés que le Rhin entre Bâle et Strasbourg. Creusé dans des graviers peu mobiles et traversé par des bancs de roche, le lit du fleuve se maintient en un équilibre assez stable. Profondément encaissé, il demeure, même par hautes eaux, en un chenal unique. Sauf par places, il ne s'y forme pas de grands dépôts d'alluvions. Le chenal tend peu à se déplacer. Enfin l'influence régularisatrice du lac de Constance se fait longtemps sentir sur le régime des eaux.

En 1910, le *Rheinschiffahrtsverband* de Constance élaborait le projet d'une voie navigable de 213 km. entre Bâle et le lac de Constance. Interrompues par la Guerre mondiale, les études reprirent en 1922. Elles ont pour but de créer une voie d'eau qui permettra aux chalands du Rhin d'arriver au lac de Constance, avec un tirant d'eau maximum de 2 m. Les ouvrages fondamentaux à établir seront des barrages comme ceux qui existent déjà à Augst-Wyhlen (achevé en 1912), à Rheinfelden, à Laufenburg, à Eglisau (achevé en 1919), à Neuhausen et à Schaffhouse. On en construira dix autres. Les bateaux monteront ainsi vers le lac de Constance par une série de paliers successifs, d'une longueur moyenne de 8 à 12 km. En outre de son usine hydro-électrique, chaque barrage aura son écluse de navigation, longue de 35 m. et large de 12. Les bateaux, disposant de 350 jours de navigation par an, iront de Bâle à Constance en 24 ou 30 heures. Les trois barrages d'Augst-Wyhlen, de Laufenburg et d'Eglisau sont déjà adaptés à ce plan de voie navigable. Il faudra reconstruire celui de Rheinfelden. On a commencé en 1926 la construction de celui de Schwörstadt. On peut donc déjà prévoir de puissantes usines disposant de 850 000 CV qui seront distribués en Bade et en Suisse, et escompter les services d'une voie d'eau moderne qui de Strasbourg à Bregenz aura 328 km., presque autant que de Ruhrort à Mannheim. Enfin on projette, depuis 1926, de régulariser l'écoulement du lac de Constance : ces travaux auront pour résultat d'augmenter de 35 à 50 m^3 par seconde le débit minimum du haut Rhin : action bienfaisante qui s'étendra vers l'aval, et particulièrement sur la section Bâle-Mannheim, où les profondeurs du chenal sont parfois très justes.

Ayant reporté le terminus de la navigation rhénane jusqu'au lac de Constance, les Suisses rêvent aussi de faire de ce bassin lacustre le terminus de la navigation danubienne. Entre le lac de Constance

(395 m.) et le Danube à Ulm (460 m.), il y a 103 km. et un seuil haut de 550 m. à franchir. Déjà l'on envisage un canal qui, laissant le lac de Constance près de Friedrichshafen, remonterait la vallée de la Schüssen au moyen de quatre écluses, franchirait le seuil de partage par un escalier de dix écluses doubles, descendrait la vallée de la Riss par huit écluses, et traverserait le Danube par un pont-canal à 10 km. en amont d'Ulm. L'idée de ce canal est née du trafic que la Suisse entretient déjà avec les pays du moyen et du bas Danube ; elle en recevrait les céréales, les pétroles et les bois, qui actuellement viennent par fer. Cette liaison navigable de la Suisse avec le Danube ne nous apparaît évidemment pas, au même degré que la liaison Bâle-Constance, comme un fait du proche avenir ; elle suppose la mise en état préalable du Danube entre Ratisbonne et Ulm ; elle est techniquement beaucoup moins bien étudiée.

Mais supposons-la réalisée. Nous voyons se dessiner les perspectives d'une concurrence à Marseille ou, plus exactement, l'impossibilité pour Marseille, étant donné l'état actuel du Rhône, d'acheminer par voie d'eau jusqu'en ces pays de l'Europe centrale les marchandises d'outre-mer qu'il aurait débarquées dans ses bassins. Et cependant, comme le rappelle Mr Brenier, Marseille est plus proche d'Ulm (1 100 km.) qu'Ulm ne l'est de l'embouchure du Danube (2 570 km.). Une marchandise arrivée dans la Méditerranée par le canal de Suez devrait faire, pour gagner Ulm par Rotterdam et Mannheim, 7 074 km., par Sulina, 4 875 km., par Marseille et Genève, 3 878 km. Ne voit-on pas que, pour la troisième fois, se pose la question de l'aménagement du Rhône, la seule grande voie fluviale qui s'ouvre entre la Méditerranée et l'Europe centrale ?

Le Rhin et l'Allemagne du Sud. — La liaison du Rhin au Danube par le Rhin suisse n'est pour les Allemands qu'un long détour. Ils peuvent la réaliser par des routes plus courtes, par le Neckar et surtout par le Main. Depuis longtemps, ils ont vu qu'un puissant courant de trafic pourrait s'établir entre les pays rhénans producteurs de charbon et d'acier et les pays du Danube producteurs de grains et de denrées agricoles. Entre ces régions dont l'économie est si différente, les échanges doivent naître comme par l'effet d'une loi naturelle. Il reste à créer la voie d'eau qui les fera communiquer l'une avec l'autre.

Cette liaison peut se faire par le Neckar. Déjà l'on exécute la canalisation du Neckar sur la section Mannheim-Heilbronn (116 km.). On doit la continuer sur 96 km. jusqu'à Plochingen en passant par Stuttgart. Mais, à partir de Plochingen, il faudra, pour gagner le Danube à Ulm, traverser la Rauhe Alb, à 535 m. d'altitude, par sept écluses avec ascenseur à la montée et par une écluse avec ascenseur à la descente. Il est certain que cette dernière section, qui doit coûter

très cher, ne sera pas construite de sitôt. Ce n'est sans doute pas par le Neckar que s'effectuera la liaison Rhin-Danube. Elle se prépare, plus facile, par le Main.

Depuis longtemps la navigation utilise, depuis Mayence jusqu'à Bamberg, le Main sur 400 km. A Bamberg commence le Ludwigs Kanal, construit de 1836 à 1845, long de 176 km., profond de 2 m., qui passe à Nuremberg, franchit le Jura franconien à l'altitude de 416 m., rejoint l'Altmühl et gagne le Danube à Kelheim, à 35 km. en amont de Ratisbonne. Cette voie déjà ancienne, lente et difficile, ne saurait convenir au courant de trafic qui se dessine. Aussi l'a-t-on reprise d'un bout à l'autre pour la mettre au gabarit des chalands rhénans de 1 200 t. Depuis 1882-1886, Francfort est uni à la grande navigation rhénane par le chenal du Main approfondi à 2 m. 50. Depuis 1900, Offenbach communique de la même manière avec Francfort. En amont d'Offenbach, on a, de 1913 à 1920, prolongé cette canalisation jusqu'à Aschaffenburg, au moyen de six barrages avec écluse. En amont d'Aschaffenburg et jusqu'à Wernfeld, les travaux sont commencés (21 écluses). En amont de Wernfeld, un canal comportant sept écluses coupera la grande boucle du Main et rejoindra la rivière au delà de Schweinfurt. Au delà de Schweinfurt, nouvelle section canalisée jusqu'à Bamberg, avec six écluses. Au delà de Bamberg, on modernise, en l'approfondissant et en le rectifiant, le Ludwigs Kanal, de manière à le rendre accessible aux chalands du Rhin (22 écluses jusqu'à Kelheim). Ainsi sera aménagée, de Mayence à Ratisbonne, cette grande voie d'eau de 607 km., par laquelle Rotterdam se trouve à 1 110 km. de Ratisbonne.

Pour lui ouvrir vers l'Est les débouchés espérés, il reste à aménager le Danube : œuvre inachevée qu'il sera difficile de rendre homogène d'un bout à l'autre. On a déjà construit sur le Danube, à 4 km. en amont de Passau, le barrage de Kachlet, terminé en 1926 : il permet de diminuer la force du courant et de relever assez le niveau des eaux pour que les chalands de 1 200 t. puissent remonter toute l'année de Passau à Ratisbonne. Malheureusement, la section de Passau à Vienne, avec ses pentes fortes et ses débits irréguliers, ne permet une bonne navigation que durant les mois d'été. Plus loin encore vers l'aval, dans la section des Portes de Fer, les bateaux peuvent tourner le passage le plus dangereux par le canal construit en 1895-1899 ; mais dans ce canal sans écluse ils se heurtent à un courant trop fort.

Le moment paraît donc encore lointain, où l'on pourra circuler avec le même type de chalands depuis Rotterdam jusqu'au bas Danube. Seule une anticipation de l'esprit nous le fait imaginer. Il n'en est pas moins vrai que, composée de tronçons hétérogènes et mal soudés, cette voie Rhin-Danube existe déjà, « grande transversale, dit Mr Brenier, prenant l'Europe en écharpe, permettant la rencontre

du flot extérieur des marchandises arrivant à Rotterdam et du flot extérieur des marchandises arrivant par le bas Danube ». Dès lors, avant qu'elle soit aménagée de bout en bout par l'effort de tous les États qu'elle traverse, n'y aurait-il pas avantage à ce que le Rhône, aménagé lui-même, serve de chenal au commerce de Marseille, pour accéder à cette transversale économique ? Ainsi se trouve posé, une nouvelle fois, le problème de l'aménagement du Rhône.

II. — La voie rhodanienne

Depuis de longs siècles, une grande route de commerce suit la vallée du Rhône ; traversant l'isthme français, elle unit les pays de la Méditerranée aux pays du Nord et de l'Ouest. Il n'est point de vallée débouchant à la Méditerranée qui ouvre autant de passages vers le Nord ; elle communique sans difficultés avec les bassins de la Loire, de la Seine et du Rhin. Dans aucune péninsule méditerranéenne, on ne trouve un fleuve aussi abondant en eau qui pénètre aussi loin dans l'intérieur du continent. Et cependant la valeur du Rhône comme voie d'eau ne correspond pas à la valeur de sa vallée comme voie de passage. Son domaine commercial s'arrête pour ainsi dire à Lyon ; sur cette section comprise entre Lyon et la mer, il ne prend guère que 5 p. 100 du courant de marchandises qui emprunte sa vallée : aux 6 000 000 t. transportées par les lignes parallèles du chemin de fer P.-L.-M., il ne peut opposer qu'un peu plus de 300 000 t. En tant que voie d'eau, le Rhône ne dessert pas Marseille. Il ne s'est pas créé près des bouches du Rhône cette intime solidarité entre la navigation fluviale et la navigation maritime qui a fait la fortune des bouches du Rhin. De cette atrophie de la fonction commerciale du Rhône nous devons chercher les causes dans les conditions mêmes de l'hydrographie du fleuve.

Les conditions naturelles du Rhône. — Les caractères de l'hydrographie rhodanienne, qui s'expriment dans l'état du lit et dans la force du courant, opposent des obstacles au développement de la navigation et rendent nécessaire l'emploi de bateaux à dispositifs spéciaux.

Fleuve charrieur, coulant sur une épaisse couche d'alluvions que ses affluents renouvellent sans cesse, le Rhône transporte des masses de graviers qui se déplacent dans le chenal et s'arrêtent après les crues en formant des hauts-fonds. En basses eaux surtout, la profondeur manque sur ces hauts-fonds. Vers 1850, la durée moyenne des interruptions de la navigation était de 70 jours par an ; en certains points, l'épaisseur de l'eau en étiage ne dépassait pas 40 cm. Les bateaux du Rhône avaient un tirant d'eau variant de 1 m. 30 à 1 m. 80 ; ils transportaient de 75 à 100 t. à la remonte, de 100 à 150 t. à la descente ; en basses eaux, quand le tirant d'eau s'abaissait à

0 m. 70, on devait réduire ces chargements à 55 et à 70 t. respectivement. Des travaux exécutés entre 1880 et 1895 ont sérieusement amélioré ces conditions. Le nombre moyen des jours pendant lesquels le mouillage a dépassé partout 1 m. 60 entre Arles et Lyon a passé de 165 à plus de 300. Mais le régime torrentiel du Rhône toujours indiscipliné exige la continuité de la surveillance et des travaux. Il a suffi d'une période de négligence durant la Guerre pour abaisser ce nombre de jours à 262. Toute amélioration apparaît coûteuse et précaire. Même stable, elle ne peut empêcher la nécessité de l'emploi de bateaux longs, à fonçure plate, dont il faut faire varier le chargement selon l'état des eaux. Aussi la circulation de la batellerie rhodanienne se limite à peu près exclusivement au Rhône. Elle s'avance peu dans la Saône, où les écluses sont trop courtes. Inversement, la grande batellerie de la Saône s'arrête à Lyon.

Forte pente et violence du courant sont aussi des traits marqués du caractère du Rhône. Pour en donner l'idée, on peut faire remarquer que le Rhône parvient à l'altitude 100 m. à 245 km. de la mer seulement, alors que sur la Loire ce point se trouve à 398 km., sur la Seine à 556 km., sur le Rhin à 621 km. Aussi voyons-nous la pente moyenne du Rhône s'élever à 50 cm. par kilomètre entre Lyon et Valence, à 80 cm. entre Valence et Pont-Saint-Esprit, et même à 1 m. 50 sur quelques courtes sections. La vitesse du courant atteint communément 9 à 11 km. à l'heure et, dans certains défilés, 15 km. Cette violence des eaux, funeste à une navigation normale, fait de la remonte une opération pénible ; c'est à la vaincre que de tout temps on a dépensé le plus d'efforts. Avant la vapeur, il fallait 40 forts chevaux pour remonter un groupe de quatre bateaux d'Arles à Lyon ; selon l'état des eaux, le trajet durait de 27 à 50 jours. Vers 1830, les équipages de halage sur le Rhône comptaient plus de 6 000 chevaux.

La navigation à vapeur, inaugurée en 1829, commença par l'emploi de bateaux porteurs. La formation de trains de bateaux remorqués demeura assez longtemps impossible. Les bateaux porteurs, longs et étroits, à faible tirant d'eau, munis de roues à aubes, pourvus de machines de 500 à 700 CV qui consommaient beaucoup de charbon, type spécialement adapté au Rhône, restèrent presque seuls en service jusqu'en 1912.

Les premiers essais de remorquage eurent lieu à partir de 1848 ; on construisit un type particulier de remorqueurs, munis d'une grande roue à longues dents, dite grappin, qui mordait et se cramponnait en quelque sorte sur le fond du lit. Puis on réussit à bâtir des remorqueurs très puissants, qui traînent couramment d'Arles à Lyon 1 300 à 1 400 t. utiles en trois chalands et peuvent fournir sur les rapides une force de 1 600 CV. Mais ces bateaux, remorqueurs et chalands, doivent être toujours adaptés aux profondeurs du Rhône, lesquelles,

même depuis les derniers travaux, s'abaissent en certaines saisons.

Les remorqueurs eux-mêmes ne suffisent pas ; car, sur la section des rapides comprise entre Valence et Pont-Saint-Esprit (82 km.), il arrive qu'on les aide par le touage ; non pas le touage sur une chaîne unique noyée d'un bout à l'autre de la section, mais sur sept chaînes, fixées à la rive droite, le long desquelles le toueur avec ses barques se hisse successivement. Le courant est si fort que, dans la pratique, les convois ne peuvent s'arrêter à la descente, si ce n'est après un virage où le remorqueur s'arrête à l'amont. Évidemment le Rhône est un fleuve de navigation difficile.

Le trafic du Rhône. — On voit que de problèmes résolus suppose la traction sur le Rhône et quelles inventions de mécanique ingénieuse elle a suggérées. On comprend aussi pourquoi le débit du trafic rhodanien demeure si lent et si maigre en comparaison de ce qu'il devrait être, s'il répondait à l'étendue des relations internationales ou même interrégionales que la vallée peut ouvrir. En 1924, sur la section d'Arles à Lyon, le trafic total fut de 553 479 t., dont 213 643 (39 p. 100) représentaient le transit, c'est-à-dire les transports effectués entre Marseille-Saint-Louis et Lyon, ou vice-versa. La même année, le mouvement des marchandises sur le Rhin fut de plus de 47 000 000 t. C'est la disproportion entre un nain et un géant.

Et cependant, si le Rhône était aménagé en une voie moderne susceptible de livrer passage à une batellerie de fort tonnage, en une voie de portée européenne, toute l'économie de Marseille en serait élargie et enrichie. L'ambition du commerce marseillais, telle que l'exprime éloquemment Mr Brenier, serait que notre grand port méditerranéen pût devenir l'entrepôt des marchandises venues des pays de la Méditerranée et de l'Orient, et leur centre de redistribution dans la France de l'Est et du Sud-Est, dans la Suisse et même dans une partie de l'Allemagne du Sud.

Les éléments de trafic ne manqueraient pas au Rhône transformé. Certes le fleuve français ne saurait avoir les gros transports de charbon, de minerai et de blé qui sont la base du trafic rhénan. Mais on aperçoit déjà les sources qui pourraient alimenter sa batellerie. Le Sud-Est de la France peut s'industrialiser davantage ; on ne doit guère espérer y voir se développer la grosse métallurgie, faute de charbon et de minerai ; mais il y a de grandes possibilités d'avenir pour toutes les industries consommatrices d'acier, constructions métalliques et mécaniques ; de même les pays du Rhône possèdent déjà des centres producteurs d'engrais, de chaux et de ciments, de papier, qui peuvent encore grandir et multiplier ; la proximité de l'énergie hydro-électrique des Alpes offre aussi un précieux facteur de développement industriel ; une bonne voie d'eau qui desservirait

ces groupes d'usines permettrait aux produits fabriqués de s'écouler vers Marseille et l'outre-mer, aux matières premières de circuler, au charbon d'arriver à moindres frais. Avec un Rhône amélioré et bien relié au Rhin, on verrait s'avancer vers le Midi le domaine économique des potasses d'Alsace, des produits métallurgiques de Lorraine, des charbons de la Sarre et de la Ruhr. Et, surtout, Marseille pourrait, exploitant sa belle situation géographique, ouvrir le chemin de la France du Sud-Est et de l'Est et de l'Europe centrale aux grands produits de commerce universel qui circulent en Méditerranée : phosphates, céréales, vins et minerais de l'Afrique du Nord ; céréales du Danube et de Russie ; pétroles de Russie, de Roumanie et de Mésopotamie ; manganèse de l'Inde ; minerais du Levant ; produits d'Extrême-Orient. Ayant reçu directement du navire de mer sa cargaison dans les eaux du port de Marseille, le chaland remonterait sans rompre charge de Marseille à Strasbourg ou à Genève. L'avantage naturel des distances, qui est en faveur de Marseille, serait ainsi renforcé par les avantages de la voie d'eau intérieure. De Port-Saïd à Strasbourg par Marseille, on ne compte que 3 850 km., alors que par Rotterdam le trajet s'élève à 6 790 km. De même, Marseille n'est qu'à 1 200 km. d'Ulm, tandis qu'Ulm se trouve à 2 500 km. de la mer Noire. Il importe donc de rendre Marseille capable d'atteindre ces pays centraux où la circulation rhénane pénètre déjà ou va pénétrer en ondes énormes. Développer cette fonction de transit n'est possible que si Marseille possède vers le continent une voie d'accès à grand débit et à bon marché. En améliorant le canal du Rhône au Rhin, on n'a réussi, pour le moment, qu'à prolonger vers le Sud la zone d'action du Rhin. « Il est inadmissible, dit Mr Brenier, qu'on ne fasse pas la contre-partie entre Lyon et Marseille.... Ni la Chambre de Commerce de Marseille, ni personne en France ne peut accepter qu'on favorise deux ports étrangers contre le premier port de France. » Et nous voici amenés à nous demander comment peut se réaliser cet aménagement du Rhône et s'il est possible.

L'aménagement du Rhône. — Pour donner au Rhône la valeur d'une voie internationale, il faudrait triompher de ses inconvénients naturels en le disciplinant. On ne rencontre pas les mêmes difficultés à vaincre sur toutes les sections de son cours ; par suite, on ne peut pas adopter partout les mêmes moyens de lutte. On doit considérer séparément les trois grandes sections de son cours : le Rhône en aval d'Arles dans le delta ; le Rhône d'Arles à Lyon ; le Rhône de Lyon à Genève. Dans le delta, le torrent calmé divise ses eaux ; il laisse tomber ses boues, qui encombrent ses bouches et les rendent impraticables. Entre Arles et Lyon, le fleuve charrie des graviers, dont la provision se renouvelle constamment ; sa pente est forte ; le chenal in-

stable et peu profond. Entre Lyon et Genève, avec une pente très forte et inégalement répartie, on peut comparer le lit du fleuve à un gigantesque escalier naturel. A chaque section, il faut appliquer des méthodes propres.

Le Rhône d'Arles à Marseille. — Pour franchir la distance qui sépare Arles de Marseille, on n'a jamais songé à maîtriser le fleuve lui-même, ni à approfondir les fonds mouvants du delta. Tranchant dans le vif, on a donné au fleuve artificiellement une embouchure « économique ». Les Romains avaient déjà effectué par la *Fossa Mariana* cette liaison entre le bas Rhône et Marseille. A l'époque moderne, on l'a réalisée, d'abord par le canal d'Arles à Bouc (1842), ensuite par le canal Saint-Louis (1871). Mais cette dernière solution, la plus récente, se montre assez imparfaite, puisque les marchandises parties de Marseille à destination de Lyon doivent être transbordées à Saint-Louis-du-Rhône et puisque la traversée du golfe de Fos entre Marseille et Saint-Louis peut être par mauvais temps très dangereuse pour des chalands. La sécurité et la régularité du trafic commandaient donc de joindre directement Marseille au Rhône : tel est l'objet du canal de Marseille au Rhône, parvenu déjà à l'étang de Berre et dont on attend pour un avenir très prochain la terminaison à Arles. On aura ainsi une voie d'eau de 81 km., avec une seule écluse (à Arles), avec un tirant d'eau de 2 m., qu'on pourra aisément porter à 3 et même à 4 m.

Ouvert entre Marseille et l'étang de Berre, le canal présente actuellement surtout des avantages industriels : cette mer intérieure, pourvue de quais, propice aux opérations de chargement et de déchargement, joue le rôle d'un bassin maritime sur les bords duquel se prolonge la banlieue industrielle de Marseille. Mais, quand la jonction avec le Rhône sera complète, ces eaux tranquilles permettront d'effectuer, comme dans les bassins d'Anvers et de Rotterdam, le transbordement des marchandises entre cargos et chalands, de manière à les réexpédier vers l'intérieur. Or ce courant de trafic ne peut naître et se développer que si l'on aménage le Rhône, d'Arles à Lyon, en une voie d'eau à grand débit.

Le Rhône en amont de Lyon. — Sur le haut Rhône, entre Lyon et Genève, il n'existe encore aucun travail d'aménagement pour la navigation. Il semble toutefois que les idées aient mûri et qu'on s'oriente vers une solution compréhensive qui consistera à associer l'exploitation de la voie navigable et l'utilisation industrielle de ses eaux.

Comme la pente du Rhône entre la frontière suisse et Seyssel atteint 2 m. 50 par kilomètre, on a décidé de construire des barrages créant de grandes retenues d'eau et fournissant des chutes pour autant d'usines hydro-électriques. En aval de Seyssel, où la pente moyenne s'abaisse à 0 m. 64, on se contentera de barrages légers

avec canaux de dérivation, comme celui de Jonage. Mais, barrages puissants ou barrages légers, tous auront pour résultat de créer sur le fleuve autant de biefs navigables aux eaux tranquilles. Cette solution, analogue à celle qu'on a adoptée sur le Rhin en amont de Bâle, aménagera le cours du Rhône entre Lyon et Genève en une série de paliers, communiquant l'un avec l'autre par une écluse.

A cette solution on pense pouvoir lier la question de l'augmentation de capacité du lac de Genève. La France cherche à obtenir de la Suisse que, en modifiant les conditions d'écoulement du Léman à Genève, on puisse porter à 698 000 000 m³ les possibilités d'emmagasinement du lac et, par suite, de 120 m³ par seconde en étiage à 185 m³ le débit permanent de son émissaire. On accroîtrait ainsi à la fois la puissance des usines hydro-électriques à créer et le tirant d'eau du haut Rhône. Par cette voie, la navigation du Rhône pourrait atteindre le lac de Genève, sans doute au moment où le canal transhelvétique y aurait amené la navigation rhénane.

Le Rhône entre Lyon et Arles. — Presque tout le problème de la jonction entre Lyon et Marseille se concentre sur la section Arles-Lyon. C'est elle qui reçut les premiers efforts de régularisation, et c'est à propos d'elle que persistent entre les experts les plus grandes divergences. L'alternance des mouilles et des maigres qui s'y succèdent rend la navigation difficile sur les hauts-fonds où manque la profondeur. D'autre part, la violence du courant la rend pénible et coûteuse. Par l'effet de la loi de 1878, on y appliqua le même principe que sur d'autres fleuves à lit mobile : au moyen d'épis en enrochement échelonnés le long du fleuve en des endroits bien choisis, on força en quelque sorte le courant à creuser lui-même son lit et à dégager le chenal sur les hauts-fonds. On obtint ainsi de bons résultats. Tandis que, en 1878, sur les points les plus défavorables en basses eaux le tirant d'eau ne dépassait pas 40 cm., il s'élevait à 0 m. 85 en 1885, à 1 m. 20 en 1890, 1 m. 30 en 1900. Tandis que, avant les travaux, les chalands du Rhône, calant 1 m. 20 et portant 350 t., étaient arrêtés en moyenne 70 jours par an, ils ne le sont plus guère maintenant que 3 jours. Mais il n'en reste pas moins que la batellerie rhodanienne conserve un tirant d'eau réduit, que la remonte demeure très dure à cause du courant, que les travaux, en resserrant le lit, ont encore accru la force de ce courant. De toute nécessité, il faut changer profondément les caractères du fleuve, s'il doit être adapté à la grande navigation

On a d'abord songé, tout en utilisant directement le lit du fleuve dans les sections les meilleures, à tourner les mauvais passages par des dérivations qui partiraient d'un barrage à l'amont et rejoindraient le Rhône à l'aval par une écluse ; on construirait douze de ces ouvrages et, sur chacun d'eux, une usine hydro-électrique. Le Rhône fournirait

ainsi une énergie d'environ 750 000 CV et donnerait une voie d'eau capable de porter des chalands de 1 000 t. Ce système, approuvé par le Parlement en 1921, rencontre de sérieuses objections. D'abord, si l'on veut pouvoir échelonner sur ces canaux de dérivation une série d'usines hydro-électriques, il faut leur laisser une pente assez forte pour déployer une énergie qui vaille la peine d'être captée : or cette pente et la vitesse qui en résulterait seraient contraires aux intérêts de la navigation. Ensuite, cette succession de douze dérivations dans lesquelles les bateaux devraient s'engager en sortant du fleuve et d'où ils devraient sortir pour rentrer dans le Rhône exigerait vingt-quatre manœuvres compliquées et allongerait le trajet. Enfin on peut craindre que, dans un fleuve chargé de matériaux solides comme le Rhône, il ne se forme devant chaque barrage des accumulations de gravier.

On se trouve invinciblement ramené devant la solution, proposée déjà par Marseille en 1825, mais rejetée à cause des dépenses énormes à prévoir : le canal latéral. La Chambre de Commerce de Marseille a repris le projet en juin 1929 dans une lettre au Ministre des Travaux publics, où elle lui demande de l'étudier de nouveau et d'en faire évaluer les frais aux prix actuels. C'est ce projet que Mr Brenier soutient, avec la foi d'un apôtre, contre les services officiels. Certes le canal entraînerait une dépense de plus de 3 milliards de francs, à répartir d'ailleurs sur de nombreuses années. Mais il ouvrirait la vallée du Rhône à une navigation de grand débit. Long de 270 km., il serait, grâce à un tirant d'eau de 2 m. 50, accessible aux chalands de 600 t. : un chaland de 600 t. équivaut à un train de marchandises de 60 wagons de 10 t. Pourvu de 31 écluses, il fragmenterait la pente de la vallée en une série de biefs tranquilles où les bateaux n'auraient pas à lutter contre le courant. Tandis que, à l'heure actuelle, on ne peut en moyenne remonter qu'une tonne avec un CV, on pourrait en remonter 5, 6 ou 7 par le canal. « On pourrait, dit Mr Brenier, se servir de remorqueurs de 200 CV, qui dépensent 843 fr. par jour de 10 heures, et non de remorqueurs de 1 200 CV qui dépensent 3 243 fr. » On ferait une grosse économie de combustible. Avec une vitesse d'écoulement ne dépassant pas 0 m. 10 par seconde, on pourrait rivaliser avec le Rhin libre, dont la vitesse entre Strasbourg et Ruhrort est plus forte. Pour atteindre la frontière suisse, on donnerait ainsi un avantage certain à Marseille sur Rotterdam. On permettrait au Rhône de faire sur le Rhin des captures commerciales et à Marseille de pénétrer à armes égales dans le domaine jusqu'ici privilégié de Rotterdam, d'Anvers et de Hambourg.

La voie Méditerranée-Alsace. — Dans la mesure où ce grand projet intéresse la France seule, on peut le désigner par une expression qui fait image et parle à l'esprit : la voie Méditerranée-Alsace. « Elle aurait pour but, dit Mr Conche, de relier l'Alsace, l'Est et le Sud-Est

de la France à la Méditerranée, comme le Rhin relie l'Alsace et les pays rhénans à la mer du Nord. »

Doit-on la réaliser ? Les avis se partagent en deux camps opposés : d'un côté, les ingénieurs de l'État, qui ne croient pas que le Rhône puisse détrôner le Rhin comme voie de pénétration continentale, ni Marseille conquérir beaucoup de trafic sur Anvers et Rotterdam ; de l'autre côté, le port de Marseille, qui croit à cette possibilité, qui a déjà, par la construction du canal de Marseille au Rhône, ouvert la section méridionale de la grande voie et qui veut restaurer la valeur commerciale de l'isthme français.

Pour les ingénieurs, on ne saurait comparer la puissance de trafic du Rhône à celle du Rhin ; le fleuve français ne dispose pas des masses énormes de charbon, de minerais, de céréales qui font le bon marché des transports sur le Rhin. Même si l'on arrive à créer sur le Rhône aménagé un courant de grand trafic, il faudrait se préoccuper du prix de cette voie. Car elle ne comporte pas seulement le canal latéral au Rhône, mais encore la mise à grande section du canal du Rhône au Rhin, et même, si l'on veut atteindre directement la Suisse, l'aménagement du haut Rhône. « Si cette dépense doit être faite par l'État, dit Mr Conche, on peut se demander si elle ne serait pas mieux employée, surtout à l'aval de Lyon, à l'amélioration des voies ferrées parallèles et à la réduction des frais de transport par fer entre Marseille et son hinterland. »

Les Marseillais n'ont pas la même conviction que la voie ferrée puisse suffire à tout. Ils pensent qu'une voie d'eau à grand débit et à bon marché est un organe essentiel au fonctionnement d'un port moderne. Ils font des prévisions raisonnables sur les quantités de marchandises que le transit est susceptible d'amener à la descente et surtout à la montée du Rhône. Ils montrent que l'amélioration du canal du Rhône au Rhin va pousser jusqu'à Lyon l'influence d'Anvers et de Rotterdam. Ils rappellent que les Suisses ont commencé l'aménagement du Rhin entre Bâle et le lac de Constance et que, s'ils améliorent l'Aar et établissent la liaison du Rhin et du lac de Genève, ils auront fait de celui-ci « une darse de Rotterdam ». Devant ces perspectives, il faut souhaiter que ceux qui, jusqu'à présent, reculent épouvantés devant l'énorme dépense d'une voie Méditerranée-Alsace, reviennent devant ce grand projet avec la volonté d'en chiffrer exactement les frais, en techniciens, et qu'ils s'efforcent de calculer s'il y a commune mesure entre les sacrifices à consentir et les avantages que la France peut en attendre.

A. Demangeon.

LES INONDATIONS DÉSASTREUSES DE MARS 1930

Une terrible crue vient de ravager le Midi de la France. Son étude approfondie exigera quantité de chiffres aujourd'hui encore dispersés. Mais, dès maintenant, les causes et le mécanisme de la catastrophe nous sont connus dans l'ensemble. On peut les résumer ainsi.

Les causes. — Alors qu'une grande partie de la France, en particulier le centre et le Nord du bassin rhodanien, ont éprouvé durant la saison froide de 1929-1930 une pénurie pluviométrique accentuée, on a constaté le phénomène inverse dans le Midi, du côté méditerranéen comme en Aquitaine. Les observations totalisées de décembre, janvier et février, à Nîmes, Perpignan, Castres, Toulouse, Lavaur, Figeac, Narbonne, etc., indiquent une pluviosité presque double de la normale. Plusieurs crues préparatoires se sont produites sur l'Aude, l'Orb, le Tarn, en janvier et février. A la fin de ce dernier mois, le sol était saturé à l'extrême ; en outre, de très grosses quantités de neiges, peut-être l'équivalent de 100 à 200 mm. d'eau de fusion, selon les points, étaient accumulées au-dessus de 800 ou de 1 000 m., sur la Montagne Noire, l'Espinouze, les monts de Lacaune, les Causses, etc., d'où descendent l'Orb, certains affluents de l'Aude, le Tarn, l'Agout et leurs tributaires. Ces conditions préalables, très dangereuses, ne pouvaient cependant pas raisonnablement laisser craindre une crue dévastatrice. Sa genèse exigeait des averses méditerranéennes torrentielles, qu'on n'aurait jamais estimé possibles en dehors de l'automne ou des premières semaines hivernales. Il est vrai qu'en mars 1928 et 1856 l'Orb avait subi de très fortes crues, mais celles du Tarn aux mêmes dates (6 m. 70 et 7 m. 30 à Montauban) n'étaient pas comparables aux cataclysmes célèbres de novembre 1766 et décembre 1772 (plus de 10 m.).

Or, pour des raisons inconnues, l'invraisemblable est devenu une réalité. Un anticyclone italien est apparu, se renforçant de jour en jour, empiétant sur la Corse, la vallée rhodanienne, même le Nord de la France. Il arrêta plusieurs dépressions successives, d'ailleurs peu profondes, venues du golfe de Gascogne et de l'Espagne septentrionale. Cette situation atmosphérique a valu, suivant la règle, au rebord Sud-oriental du Massif Central l'offensive du vent méditerranéen du Sud-Est, le *marin*, l'*autan*. L'air humide, refroidi par détente, a donné des précipitations, d'abord modérées, puis furieuses. A la fin de février tombaient des pluies préparatoires (90 mm. à Bédarieux, 10 à 20 mm. dans la région de Cahors) qui achevèrent d'imbiber

le sol. Le samedi 1er mars au matin commence le déluge, qui atteint son paroxysme dans la nuit suivante sur le versant méditerranéen, cesse à l'aube du dimanche, éclate de nouveau avant midi, en s'étendant de plus en plus vers le Nord-Ouest. Par une étonnante anomalie, la pluie affecte une intensité torrentielle, non seulement vers les crêtes qui dominent le Languedoc, mais encore loin au delà dans la zone basse, jusqu'au Quercy et sur le moyen Aveyron. En vingt-quatre heures, on recueille 109 mm. à Caylus, au Nord-Est de Montauban, plus encore à Albi. Sans doute l'écran du relief a-t-il été remplacé dans ces parages par un mur infranchissable d'air frais océanique, contre lequel les vapeurs attiédies de l'autan ont épuisé tout leur potentiel humide. C'est donc, dans toute sa netteté, l'averse *méditerranéenne extensive*, non la pluie *cévenole*, qui se limite au rebord Sud-oriental du Massif Central, ni l'averse *méditerranéenne complexe* ; car le vent du Sud-Ouest, qui parfois cause cette complexité, ne semble avoir engendré aucune chute d'eau, sauf peut-être au Nord du Lot, sur la Vézère et la haute Vienne.

Ainsi, sur la montagne, en quarante-huit à soixante heures, précipitations de 200 à 300 mm., non insolites en ces lieux, tout au moins à l'automne ; mais, dans une grande partie de la plaine, averses encore extraordinaires. Les débits du Tarn à Montauban, si nos calculs sont exacts, correspondent à une chute moyenne totale de 150 mm. au moins, du 1er au 3, dont 90 à 100 mm. sans doute du 2, vers midi, à la même heure le lendemain. Bien entendu, les neiges des montagnes, à peine entamées par les pluies préparatoires, ont fondu en vingt-quatre ou trente heures, doublant le ruissellement vers les sources. A ce moment de l'année, sous une température de 5° à 12° et sur un sol absolument saturé, le coefficient d'écoulement a été supérieur à 80 p. 100, nous croyons même pouvoir dire à 90 p. 100. En septembre ou octobre, il n'aurait pas dépassé 30 à 50 p. 100, et la crue eût été bien moindre. On voit quelles prodigieuses coïncidences ont collaboré à la catastrophe.

La crue. — Examinons maintenant les résultats.

La Corrèze, la Vézère ont été redoutables, mais les autres affluents de la Dordogne ont peu donné, et Bergerac n'a pas éprouvé d'angoisse. Sur le versant méditerranéen, l'Aude est montée à 5 m. environ à Carcassonne (plus de 9 m. en octobre 1891) ; en aval, ses affluents de la Montagne Noire ont rendu sa crue tout à fait néfaste ; les débits extravagants de l'Orbiel et de l'Argentdouble ont tout détruit sur leur passage. L'Orb à Béziers s'est élevé à 4 m. 42, maximum de peu supérieur au record de mars 1856 ; le pont Vieux, long de plus de 100 m., a été aveuglé ; l'eau est montée à 4 ou 5 m. en amont dans les quartiers bas. L'étale a duré dix ou douze heures, fait inusité pour

une rivière méditerranéenne. Après une baisse temporaire, la hausse a repris, jusqu'à 3 m. 95 le lendemain. Somme toute, crue impressionnante de ce côté, beaucoup de dégâts, mais pas de victimes.

Dans le domaine du Tarn, au contraire, la violence et la malfaisance du phénomène évoquent les plus sombres cataclysmes de l'histoire : ceux de juin 1875 sur la haute Garonne, de septembre 1890 sur l'Ardèche, de mars 1913, aux États-Unis, sur les affluents de l'Ohio[1].

Pourtant, le Tarn lui-même, vers ses sources, n'a guère causé d'alarmes. A Millau, il s'est arrêté à 6 m. 70, contre 10 m. 30 en septembre 1875 ; ce ne fut qu'une forte crue ordinaire. Mais, en aval, le rouge Rancé roule un flot très puissant ; le Dourdou de Vabres, formidable, renverse son pont de Saint-Izaire. En conséquence, à Albi, le maximum (9 m. 10 le 3 à 21 heures) égale presque les cotes fameuses d'octobre 1808 et de novembre 1766 (près de 10 m.) ; à l'Ouest, la crue, nourrie par les ruisseaux de l'Albigeois, augmente encore en importance relative. A Gaillac, avec 13 m. 90, elle effleure le repère de 1766.

Sur l'Agout, le désastre dépasse tout ce qu'on avait vu, tout ce qu'on pouvait imaginer. L'inondation se déchaîne comme l'ouragan, ravage Castres, où les eaux déferlent en cascades mugissantes pardessus deux vieux ponts, et s'arrêtent vers 3 heures, le 3, à plus de 7 m. (4 m. 75 pour les plus grandes crues du passé). Le Thoré, affluent méridional de l'Agout, bondit à des niveaux effrayants ; la minime Arnette, qui le rejoint à Mazamet, saccage les usines de son défilé. Agout et Thoré réunis débitent 3 000 à 4 000 m³, aveuglent des ponts longs de 60 à 80 m., hauts de 12 à 14, les secouent, les ébranlent, les affouillent, lacèrent et dévorent les berges, couchant les grands arbres comme de simples graminées. L'avalanche se rue sur Lavaur, y cote 13 à 14 m., soit 5 à 6 au-dessus des crues les plus extraordinaires. Cinquante maisons, plusieurs usines sont rasées, ou réduites en bouillie.

Encore accru par le Dadou démesurément gonflé, l'Agout tombe dans le Tarn à Saint-Sulpice. Là, les riverains contemplent une vision de cauchemar. Juste après le confluent, le Tarn atteint la plateforme de son pont, large de 90 m. ; même exhaussement hallucinant, par remous, en amont. Un ou 2 m. encore, et les rivières s'emparaient de la plaine où leur cours encaissé creuse de véritables gorges. A 20 m. au-dessus de son étiage, l'Agout vient ruiner les maisons et fracasser son pont suspendu.

En aval de Saint-Sulpice, c'est une monstrueuse masse d'eau, quelque 7 000 m³, qui se précipite vers Montauban. D'abord les berges escarpées la contiennent, la forcent à monter de 17 m. sous des

1. Voir sur cette crue, une des plus étendues qui ait jamais été observée : M. Pardé, *Les grandes averses aux États-Unis, d'après les travaux du Miami Conservancy District* (*Annales de Géogr.*, XXXII, 1923, p. 367), et H. Baulig, *Les inondations du Mississipi en 1927* (*Ibid.*, XXXVIII, 1929, p. 81-84).

ponts de 120 à 150 m. Mais, avant Villemur, les rives s'abaissent, et la vallée devient la proie du fléau, ce qui n'était jamais arrivé depuis des siècles. Des villages entiers, quatre grands ponts succombent.

A Montauban, le Tarn s'est élevé lentement du samedi au dimanche matin ; puis, en vingt-quatre heures, il s'enfle de 6 m. 50. Dans la nuit du 2 au 3, il envahit en grondant les faubourgs, s'étale à perte de vue, surmonte le remblai de la ligne Bordeaux-Cette sur 3 km. de longueur, le ravine, l'excave, culbute les rails ou les laisse pendre dans le vide. Au début de la nuit, il atteint le maximum fabuleux de 11 m. 40.

Partout, en amont, le rythme de la cataracte pluviale, la fusion progressive des neiges ont créé deux maxima successifs (Tarn supérieur) ou bien ont rendu la baisse insensible pendant six, huit, dix heures après l'apogée. Pour la même raison, le Tarn à Montauban connaît une étale aussi extraordinaire que l'ampleur de la crue. Il s'acharne pendant dix-huit heures au-dessus de 11 m. ; des centaines de maisons périssent, qui auraient supporté une plus courte épreuve.

Pour comble de disgrâce, l'Aveyron, qu'on aurait jugé moins sensible à l'autan, s'emplit d'un débit dévastateur, supérieur à tous ceux du siècle écoulé. A Saint-Antonin, il cote 10 ou 11 m., met en pièces deux ponts voisins ; entre Albias et Réalville, il laboure la route, mine et met hors de service la ligne Paris-Toulouse.

Son flot principal coïncide presque avec celui du Tarn. Vers minuit, le 3, 8 000 m^3 ou plus assaillent, surmontent le pont du chemin de fer à Moissac, en renversent la moitié. Puis, d'un seul coup, remblai, digue, tout s'effondre ; un effroyable mascaret s'engouffre dans la petite ville et y abat les maisons par centaines.

Le drame s'achève pour le Tarn, sur les rives duquel il a fait 195 victimes, détruit 2 500 habitations. Il commence pour la Garonne. A Toulouse, le fleuve, indifférent comme de coutume aux effluves méditerranéens, n'a pas bougé. Et voilà qu'à Malause le seul Tarn le porte à 7 m. 95 vers 7 heures le 4, niveau égal au record sinistre de 1875. L'ascension foudroyante des eaux ensevelit en une demi-journée toute la riante et spacieuse vallée, brise le pont de Lamagistère, isole Agen, l'inonde aux trois quarts, en recouvre les rues sous une horrible boue gluante. Là, vers 18 heures, la Garonne s'arrête à 10 m. 86, contre 11 m. 70 en 1875. Mais nous nous demandons si des modifications du profil en travers n'expliquent point la moitié de cette différence. En tout cas, la crue de mars 1930, entre le Tarn et le Lot, dépasse celle d'avril 1770, la plus célèbre de toutes, avant la catastrophe de 1875.

Dernière circonstance néfaste : sans éprouver de montée comparable à celle de mars 1927 (8 m. 90 à Cahors, 12 m. 60 à Villeneuve), le Lot a marqué 6 m. 46 à la première station, 7 m. 80 à la seconde,

le 4 au matin, contre 3 ou 4 m. en 1875. Il ajoute 1 600 ou 1 800 m³ au maximum de la Garonne. On cote :

10 m. 72 à Tonneins, vers 6 heures, le 5	10 m. 56 en 1875	10 m. 24 en 1770
10 m. 90 à Marmande, vers 11 heures, le 5	11 m. 39 —	11 m. 20 —
10 m. 73 à La Réole, vers 1 heure, le 6	10 m. 43 —	11 m. 08 —

A Marmande, seules des ruptures de digues, en dérivant de gros débits sur la rive gauche, ont empêché le flot d'atteindre 11 m. 70. A La Réole, dans les conditions de fond actuelles, la crue de 1770 n'aurait pas dépassé 10 m. 40. Tout le long du fleuve, jusque vers Bordeaux, la submersion a été gigantesque. Pas de victimes humaines, en aval d'Agen, mais de grandes pertes en bétail, près de 100 maisons abattues, des milliers d'autres souillées, détériorées.

Une crue aussi exorbitante que celle de l'Agout et du Tarn inférieur ne doit se reproduire *en moyenne* que tous les quelques siècles, sinon tous les 1 000 ans. Mais les caprices impénétrables de l'atmosphère peuvent en ramener le retour dans quelques années ou dans quelques dizaines d'années, sans compter la possibilité, pour un proche avenir, d'autres crues moins fortes, mais encore dévastatrices. En cette matière, toute précision reste impossible. Rappelons seulement, pour qu'on se méfie, la série noire éprouvée par les riverains des cours d'eau aquitains entre 1766 et 1783. En novembre 1766, le Tarn cote 10 m. à Albi et à Montauban, le Lot participe à cette crue méditerranéenne extensive, et tous deux font déborder la Garonne. En avril 1770, à la suite d'une averse océanique aquitaine, le fleuve dépasse 7 m. à Toulouse et cause des dommages sans précédent à partir du Tarn. En mai 1771, nouvelle inondation de même type, moins élevée, mais encore grave ; en septembre 1772, le niveau d'avril 1770 est dépassé à Toulouse, où l'on déplore des noyades et de terribles dégâts ; Agen subit un maximum voisin de 10 m.; crue presque aussi puissante en décembre 1772, par l'effet de l'autan et du Tarn. En 1783, le Lot, dans une effroyable intumescence, inégalée depuis lors et d'origine océanique, atteint 10 m. 03 à Cahors, 14 m. 95 à Villeneuve. La basse Garonne a dû dépasser 10 m. Rien ne prouve qu'une telle succession va se renouveler. Mais l'énormité du désastre récent n'assure aucune immunité aux années, même aux mois qui viennent.

Rappelons encore que, depuis cinquante-cinq ans, Toulouse n'a pas assisté à une crue seulement égale à la moitié de celle de 1875. Fatalement, un jour peut-être prochain, la haute Garonne reprendra les hostilités. Espérons que, éclairés par tant d'expériences lamentables, les services compétents prendront contre le fléau les mesures de protection nécessaires.

M. Pardé.

EXCURSION INTERUNIVERSITAIRE EN YOUGOSLAVIE

18 SEPTEMBRE-3 OCTOBRE 1929

(PL. III-VII.)

L'Excursion interuniversitaire annuelle, inaugurée en Bretagne il y a vingt-trois ans, s'est déjà déroulée hors de France, grâce à l'obligeance des Géographes belges ; mais c'est la première fois qu'elle entraîne étudiants et professeurs vers des régions aussi lointaines, des paysages aussi nouveaux, un milieu physique et des genres de vie humaine aussi différents de tout ce que leurs yeux peuvent voir dans les excursions ordinaires. C'est au Professeur Milojević, Directeur de l'Institut de Géographie de l'Université de Belgrade, élève et continuateur du regretté J. Cvijić, que nous devons la réalisation d'un projet dont son maître avait eu l'idée, mais dont l'accomplissement semblait difficilement compatible avec la modicité des crédits affectés annuellement à nos excursions. Par l'organisation parfaite d'un voyage rapide et fertile en enseignements, par la clarté des explications données sur le terrain, par l'obligeance et le dévouement infatigables d'un guide veillant à tous les détails, il s'est gagné plus que la reconnaissance, l'estime et l'affection de tous ceux qui l'ont suivi.

Nos remerciements vont aussi aux collègues serbes qui ont si obligeamment renseigné nos curiosités, le Professeur A. Melik, de l'Université de Ljubljana, le Professeur A. Gavazzi, de l'Université de Zagreb, Mr Ivo Rubić, Professeur à Split, Mr Vlad Skarić, Directeur du Musée de Sarajevo, Mr Vujić, Directeur du Lycée d'Ujice, les Professeurs Jovanovč et Radovanović, de l'Université de Skoplje. Nous n'oublions pas tout ce que l'organisation matérielle de l'Excursion a dû au Ministère de l'Instruction publique de Belgrade, ainsi qu'à l'obligeance des autorités locales dans toutes les villes visitées.

Enfin nous remercions particulièrement Mr Cavalier, Directeur de l'Enseignement supérieur, qui a compris l'intérêt exceptionnel d'un pareil voyage et qui, en triplant la subvention annuelle, nous a permis de transporter à travers la moitié de l'Europe une trentaine de nos meilleurs étudiants.

Le programme de l'excursion, discuté et amélioré pendant un an, a permis de voir en moins de quinze jours tous les aspects principaux d'un des pays les plus variés de l'Europe : le Karst dans ses manifestations les plus caractéristiques et les plus grandioses, la côte à chenaux de l'Adriatique, les bassins et montagnes de la Bosnie et de la Macédoine serbes. Les problèmes offerts par la nature n'ont

pas, malgré leur puissant intérêt, détourné l'attention des spectacles, si nouveaux pour presque tous les visiteurs, qu'offraient les hommes et leurs genres de vie. La leçon de géographie humaine a dépassé pour beaucoup la leçon de géographie physique.

Les pages suivantes n'ont d'autre prétention que de fixer les impressions les plus fortes d'un beau et fertile voyage.

I. — Le Karst croate

Zagreb et la Podgora. — A Zagreb, premier contact avec la basse Croatie. Les hautes collines boisées qui ferment l'horizon au Nord (la Medvenica du paysan) sont le type de ces îlots montagneux noyés dans les alluvions et les dépôts néogènes qu'on retrouve très loin du bord des Alpes, bloc ancien, au bord faillé, sur lequel s'appuient des terrasses mio-pliocènes, formées de cailloutis, sables et marnes en pente d'une dizaine de degrés. La discordance du calcaire de la Leitha sur le Primaire, observée dans le ravin de Pustidol, ne nous a pas montré de faille, tout au plus une flexure. Mais tous ont été frappés par les aspects de la vie rurale au contact de la montagne boisée et des collines tertiaires.

C'est la « Podgora », fourmillement de villages aux petites maisons se suivant sans se toucher, maisons simples à deux pièces, cuisine et chambre à poêle, avec leur cour close et leur petit verger. Serfs de l'Église de Zagreb, les paysans n'ont acquis la propriété de leurs 4 à 5 ha. qu'au milieu du XIX^{e} siècle. La Podgora est un pays de petite propriété, avec une densité extrêmement forte (plus de 100 hab. au km^{2}), utilisant toutes les ressources du sol, forêts, cultures et herbages, zone de vergers et même de vignoble, où nous avons vu fonctionner le vieux pressoir en bois à balancier. C'est un type de pays qu'on retrouverait dans tout le Nord de la péninsule balkanique, jusqu'à la Roumanie où il porte le même nom (Podgoria dans la Valachie). Le surpeuplement se maintient en tirant bénéfice de la proximité de la grande ville ; les hommes vont chaque jour à Zagreb, employés comme maçons et ouvriers.

Le poljé de Lika. — Dans la nuit et la pluie, nous sommes arrivés à Gospić. Ce n'est pas en vain que les cartes d'isohyètes marquent un maximum sur le Haut-Karst. Cependant, les nuages commencent à monter dans la matinée et découvrent une vaste plaine bordée de montagnes, type des hauts poljés de la région dinarique. L'argile et la *terra rossa* où nous pataugeons cachent le plus souvent la roche calcaire crétacée. Les dépressions fermées, les dolines même sont rares et peu profondes ; les lapiés ne crèvent le sol qu'en approchant du cañon de la Lika. Cette vallée est à peine encaissée d'une tren-

taine de mètres ; l'eau y forme, en fin d'été, des flaques isolées, que le ruissellement de la pluie commence à colorer en rouge. La Lika est une faible rivière, nourrie par des sources et qui se perd par une série de *ponors*.

Ce poljé à fond rocheux voilé seulement par la *terra rossa* n'offre nulle part de sédiments lacustres. Son histoire est moins compliquée que celle des poljés de l'Herzégovine. A l'origine, il y a eu une ou plusieurs vallées orientées par la tectonique dinarique (plis NO-SE). Le nivellement parfait ne se peut comprendre que par la collaboration de l'érosion normale et de l'érosion karstique opérant près du niveau de base. Les buttes isolées (*hums*) se dressant au-dessus de la plaine ne diffèrent de buttes-témoins normales que par la raideur de leurs pentes, qui s'explique par l'absence de ruissellement. Leur alignement sur le bord occidental marque l'influence de la tectonique. L'absence de rajeunissement notable, malgré la proximité de la mer et l'altitude, est dû à la barrière imperméable des couches primaires affleurant au pied du Velebit. Le poljé de Lika reste suspendu.

Ce haut pays isolé est habité par une population slave singulièrement intéressante, vivant surtout de l'élevage. Moutons et chèvres pâturent en été sur le fond du poljé ; en hiver, les feuilles des arbres suppléent à l'insuffisance du foin. Peu de cultures ; on importe du maïs de Bosnie. La pauvreté pousse à l'émigration, qui va jusqu'en Amérique. L'homme de Lika s'engageait volontiers dans l'armée autrichienne et arrivait aux plus hauts grades. Son esprit militaire s'était formé dans les luttes contre les Hongrois, puis contre les Turcs. En tous temps, il est resté attaché à son pays, y revenant toujours pour mourir.

Le Velebit. — L'épaisse barrière du Velebit correspond à un anticlinal de calcaires crétacés et jurassiques, couché vers l'Est, dont la voûte ouverte par l'érosion laisse apparaître le Trias (schistes de *Werfen* bien visibles au col d'Ostarije), tandis que le Carbonifère (en partie calcaire) et le Permien détritique (reconnu à l'entrée de la vallée de Tarkalica) affleurent sur le flanc oriental le long de contacts anormaux, dont l'érosion a tiré parti. Des îlots de marnes et conglomérats oligocènes discordants sur le Crétacé, mais inconnus sur le Trias, prouvent l'existence d'un relief dès l'Éocène ; mais sont eux-mêmes fortement affectés par un plissement plus récent.

En remontant la vallée de Tarkalica, nous avons été frappés par les formes de modelé normal développées dans le Carbonifère, grâce à l'alternance des calcaires massifs avec des lits marneux ou dolomitiques. Ces formes de modelé normal dominent aussi sur les pentes inférieures de l'abrupt dominant le poljé de Lika. Sans doute le Primaire y tient-il une grande place, mais les ravins remontent

jusqu'aux calcaires jurassiques et crétacés. La forêt drape ces pentes étonnamment raides, et ce n'est que vers 1 000 à 1 200 m. que l'œil est attiré par les surfaces rocheuses hérissées du vrai karst, développé, semble-t-il, sur une sorte de voûte. Nous retrouverons cette impression que le modelé normal règne sur les pentes inférieures et que le karst domine sur les hauteurs.

Les versants de la pittoresque vallée de Tarkalica offrent, au-dessus des pentes boisées, des replats, qui semblent correspondre aux buttes du bord du poljé, peut-être au niveau du col d'Ostarije, où s'allonge, à 1 000 m. d'altitude, un curieux petit poljé. Ce bassin, suspendu au-dessus du poljé de Lika comme au-dessus de la mer toute proche, dépression verdoyante où coule un ruisseau qui va se perdre dans plusieurs ponors, bordée de surfaces étonnamment horizontales qui tranchent les couches calcaires redressées, paraît un témoin d'un ancien drainage transversal, disloqué par la karstification. Par là passe la seule route naturelle à travers le Velebit, dont les sommets ne sont qu'un chaos de dolines profondes, se recoupant comme des trous d'obus acharnés à tout détruire.

Une bora furieuse nous accueille au fameux cadran solaire d'où la vue s'étend subitement sur tout le littoral. La lumière du soir baigne un panorama sauvage et radieux : l'élan du Velebit qui s'écroule, hérissé de rocs nus, crevé d'immenses dolines ; les lacets de la route contournant, sur une sorte de replat, les dépressions fermées où quelques cultures s'installent sur la terre rouge au milieu du désert des lapiés ; les longues échines des îles qui s'allongent parallèlement à la côte, avec les chenaux étincelants où l'on devine des dépressions longitudinales, peut-être même des poljés noyés. La descente, plus rapide par l'auto, plus lente, plus instructive, mais singulièrement pénible par les pistes qui dévalent tout droit dans le hérissement des pierres, amène au petit port de Karlobag.

II. — Le littoral adriatique

Karlobag. — Curieuse petite ville morte que Karlobag, où la population est tombée récemment de 1 500 à 600 hab., exemple des vicissitudes qui ont fait fleurir et flétri tour à tour bien des cités de ce littoral adriatique, si bien fait pour la vie maritime, mais si isolé de l'intérieur. Le sort de ces ports dépend de celui des routes par lesquelles on franchit la barrière montagneuse du Karst.

Karlobag, naturellement abrité par la longue île de Pago, a été le débouché de Gospić et de son poljé, avec lequel il communique facilement par la route du col d'Ostarije. Cette route a été construite, à grands frais par l'Autriche, dans l'intérêt de ses fidèles Licani, garde-frontière contre les Turcs, pépinière d'officiers et de gendarmes.

Par là venaient le raisin de l'île de Pago et aussi le sel de ses salines, monopole du gouvernement qui le vendait meilleur marché aux gens de Lika. On voit encore à Karlobag les magasins de sel, actuellement vides ; des maisons abandonnées, des hôtels et des villas témoignent de la faveur des bourgeois qui venaient, de plus loin que Gospić même, se rafraîchir au bord de la mer étincelante. L'achèvement de la voie ferrée de Zagreb à Split par Gospić a fait délaisser la route du Velebit et a ruiné Karlobag.

Petit événement, mais bien significatif. Toute organisation des communications à travers la barrière dinarique favorisant un port menace ses voisins. Ils sont trop nombreux. Des circonstances politiques peuvent encore rendre inutiles des voies bien organisées. Ainsi Fiume périclite, isolé de son arrière-pays.

Le versant occidental du Velebit. — Dans la douce lumière du matin, le vapeur s'éloigne de la côte, qui se déploie peu à peu. Les hauts reliefs continuent à dominer les îles, même après qu'on a franchi la première barrière. Le Velebit regarde, du haut de ses 1 500 m., chenaux et longues croupes noyées. On voit clairement qu'il ne tombe pas d'un seul bond, mais offre, sur ce versant, au moins deux paliers, plates-formes d'érosion plus ou moins déformées.

En tout cas, un fait très frappant apparaît à l'examen du panorama qui se déroule : la prédominance du modelé normal sur les pentes inférieures. Le karst typique, écumoire de dolines étroitement serrées, n'apparaît qu'à plusieurs centaines de mètres au-dessus de la mer. Pourtant, ce sont les pentes inférieures qui paraissent le plus nues. Pas un arbre sur leurs croupes, coupées de ravins parallèles, à peine organisés, naturellement à sec. Les fonds des grandes dolines forment plus haut des taches vertes. La forêt finit par couvrir entièrement les hauteurs culminantes. On songe immédiatement à un contraste de structure géologique. Cependant les levés des géologues autrichiens ne signalent que les calcaires crétacés sur tout ce versant. L'absence de véritable modelé karstique sur des surfaces pourtant dénudées et coupées de vallées sèches se retrouve dans les îles. Il ne semble pas qu'on ait jusqu'ici suffisamment accordé d'attention à ce fait, si frappant pour le visiteur qui passe. On ne peut invoquer ici la raideur plus grande des pentes inférieures, comme sur le versant oriental du Velebit. Faut-il songer à une couverture détritique récemment disparue et qui manquait au delà d'une certaine altitude ?

Iles et chenaux du littoral croate. — La route zigzagante du vapeur longe les chenaux et franchit les détroits qui coupent les îles allongées. L'impression est conforme aux explications données depuis longtemps de cette morphologie littorale. Il s'agit bien d'un relief

continental où le travail de l'érosion a été guidé par les orientations tectoniques. Les synclinaux forment des dépressions, parce qu'ils renferment les couches éocènes moins résistantes que les calcaires crétacés, et même des marnes néogènes. Tout ce relief envahi par la mer a été modelé d'ailleurs dans une plate-forme d'érosion restée à 1 000 m. au-dessous du Velebit, qui a pu être relevé, comme le suppose Cvijić, par un soulèvement récent. Là où la plate-forme est un peu plus haute, c'est-à-dire au Nord, les îles sont plus vastes ; à Pago, par exemple, les synclinaux forment des golfes prolongés par des vallées. Plus au Sud, les anticlinaux seuls sont émergés. Dans les golfes synclinaux et les chenaux, les profondeurs sont assez grandes (60 à 80 m.) ; dans les coupures transversales, elles peuvent être réduites à quelques mètres (comme au détroit de Brevilaqua) On en conclut que l'affaissement continuerait dans les synclinaux.

Il est certain, en tout cas, que le Quaternaire a vu la mer envahir un relief continental. A plusieurs reprises nous sont apparus des sables plus ou moins stratifiés, formant des terrasses ou glacis inclinés sur les versants de larges vallées en partie noyées ; on voit même la mer les attaquer çà et là en falaise. Les géologues autrichiens y ont trouvé des fossiles continentaux, Paludines et restes de plantes (Noyer, Vaccinium, etc.). Toutefois, il serait peut-être juste de faire intervenir dans l'histoire du littoral, non seulement des mouvements du sol, mais aussi des oscillations propres du niveau de la mer (abaissement et relèvement dus à la glaciation et à la déglaciation quaternaires tout au moins).

A l'observateur qui passe, deux impressions très vives s'imposent : l'absence du modelé littoral, la nudité extraordinaire du sol.

Pas de falaises sur la côte du Velebit, où il semble que le contour littoral soit calqué sur une courbe de niveau. A peine quelques petites falaises de 5 à 10 m. tronquent des éperons du côté de Pago. Presque aucune grotte à leur base dans le calcaire. On dirait que la montée des eaux date d'hier. Sans doute toutes ces côtes sont abritées ; les vagues ne peuvent être très fortes dans des chenaux larges de quelques kilomètres. Pourtant on assure que la bora lance l'écume saline assez loin pour empêcher toute végétation.

Serait-ce la cause de cette nudité lamentable qui frappe dans les îles ? Le panorama de Pago se déroule sans un arbre, sans un buisson ; seuls les moutons, égaillés parmi les pierres à la recherche de quelque herbe, font tache dans la grisaille. Des îlots sortent de la mer bleue, éblouissants de blancheur sous le soleil. On a l'impression d'un pays désolé. Les rares villages avec leurs vergers et leurs vignobles sont cachés en effet dans les synclinaux éocènes ou au fond de baies dérobées.

Le littoral dalmate. — Sauf un court trajet en chemin de fer de Sebenik à Split et une rapide randonnée en automobile de Split à Makarska, c'est toujours par eau que nous avons passé en revue le littoral adriatique jusqu'à Raguse. Le rail et la route elle-même ne s'écartaient guère de la mer, et la descente sur Split par la voie ferrée longeant le canal Castelli, ou celle de la route sur Makarska, depuis le col où se découvre subitement un panorama éblouissant, ajoutaient des visions intéressantes par leur ampleur à celles qui se déroulaient tout au long du trajet en bateau (pl. III, A).

L'impression d'ennoyage récent a persisté d'un bout à l'autre. Les chenaux longitudinaux correspondent toujours aux bandes de couches moins résistantes (dolomies, schistes ou marnes) et se prolongent dans les îles ou sur le continent par des dépressions émergées. Les embouchures des vallées sont de véritables rias, avec étranglements dans les roches dures et élargissements dans les couches moins résistantes, comme le montre en particulier la rade de Sebenik. L'œuvre des vagues apparaît toujours très réduite, même à Korcula (Curzola), où la côte fait face au large.

Cependant des contrastes bien marqués existent entre le littoral dalmate et celui de la Croatie ; et ce ne sont pas toujours ceux qu'on attendrait.

Nous allons vers le Sud ; la lumière devient de plus en plus vive. On ne se lasse pas d'admirer le bleu profond des eaux et l'éclat des calcaires dont les parois tombent parfois de plus de 500 m. de haut sur les talus aux tons d'ocre, plongeant dans la mer. Pourtant, loin d'être de plus en plus sauvage, le littoral se pare de végétation, s'humanise et se peuple de villages. La Dalmatie paraît singulièrement moins farouche que la Croatie maritime. Ce n'est plus cette côte éternellement nue, ces îles qui semblent des blocs de pierre, ces misérables petits villages cachés dans un repli du sol. A côté des grandes parois calcaires du Biakovo dominant Makarska, du Kosiak et du Mozor près de Split, le panorama du littoral dalmate montre les taches presque noires des pentes boisées de pins, la grisaille argentée des olivettes alterne avec les marbrures du maquis aux buissons accrochés dans les pierrailles. Les îles et presqu'îles de Lesina, Curzola et Sabbioncello allongent de hautes croupes atteignant 800 et 900 m., où les calcaires sont en partie voilés par une forêt méditerranéenne. Au Nord, quand par hasard apparaissaient quelques cultures avec un village, c'était, sans exception, sur un affleurement éocène ou sur la dolomie crétacée. Ici la végétation envahit même les calcaires à Rudistes (pl. III, B et C).

On invoque, pour expliquer la nudité du littoral croate, la violence de la bora, qui descend en rafales terribles des cols du Velebit, comme nous en avons fait l'expérience. Mais Split connaît aussi des

coups de vent furieux, tombant des hauteurs de Sinj par le col de Klis. On raconte que le train qui grimpe au col ne part pas les jours de bora, pour éviter des accidents.

Peut-être les hommes ont-ils plus fait que la nature pour créer le contraste entre le Nord et le Sud du littoral adriatique de la Yougoslavie. D'un côté la Croatie, de l'autre la Dalmatie. Ce n'est pas sans doute la division politique qui importe ; il faut remonter plus loin que le partage entre la Hongrie et l'Autriche[1], peut-être même au delà des siècles où Venise a mis son empreinte sur la côte dalmate, mais non sur la Croatie. Les traces de l'occupation romaine paraissent plus nombreuses vers le Sud. Il est possible que le peuplement ait été déjà beaucoup plus dense de ce côté quand l'invasion slave a submergé les Balkans. La ruine de la végétation et du sol aurait été consommée par les pasteurs du côté de la Croatie, tandis que le système des cultures méditerranéennes se serait défendu en Dalmatie.

L'admirable route de Raguse à Slano n'enchante pas seulement par ses montées découvrant le panorama du canal de Calamotta, avec les îles baignées dans un azur violent, mais par ses descentes plongeant dans une forêt continue d'oliviers superbes, de robustes figuiers, de pêchers et caroubiers. La route de Split à Makarska nous a montré, en sortant de la ville, une campagne aménagée pour l'olivette et la vigne par la construction de murs de pierre et l'irrigation, avec les villages alignés le long du canal, dont la ligne rigide sépare deux mondes : les pentes verdoyantes et le désert de pierres. La route du vapeur, qui se faufile par les chenaux entre Sabbioncello et Curzola ou par les détroits comme Bocca falsa, permet d'admirer l'œuvre patiente des générations qui ont implanté l'olivier dans le hérissement des lapiés. On n'imagine pas, avant de l'avoir vu, un travail d'épierrement aussi prodigieux. La construction des murettes retenant la terre a donné des terrasses de 2 à 3 m. de largeur, de quelque 10 à 20 m. de long à peine, et des tas de blocs si épais que la surface occupée par les pierres entassées paraît égaler celle gagnée pour la culture. On voit des îlots ainsi aménagés, maintenant abandonnés et envahis par le maquis. L'impression n'en est pas moins profonde, d'un long passé de civilisation méditerranéenne. Dans cette Dalmatie si amoureusement aménagée par des populations denses, les Slaves ont pu s'infiltrer sans tout bouleverser et n'ont absorbé à la longue les éléments latins qu'en se pliant à leur genre de vie.

Sebenik, Split et Raguse. — La visite des trois principales villes de la Dalmatie semble favorable à cette conception. Le parler et le

1. Quoiqu'on observe en Dalmatie des plantations de pins, dont nous n'avons vu aucune trace dans la Croatie jadis hongroise.

Cliché Em. de Martonne.

A. — Cote a chenaux de la Dalmatie au Nord de Raguse.
Le canal de Calamotta, vu de la route de Raguse à Slano.

Cliché Catel.

B. Contraste des pentes dénudées du Mozor et de la zone irriguée, près de Spalt.

Cliché Sauv...

C. — Makarska, petit port de Dalmatie.
Cultures méditerranéennes au pied de la muraille du Biakovo.

sang slaves y dominent incontestablement, mais la culture latine s'y manifeste partout, non seulement par les souvenirs du passé, comme les ruines du palais de Dioclétien à Split, les églises et les monuments à cachet vénitien du vieux Raguse, mais par l'aspect même des rues et le caractère du peuple. C'est l'originalité singulière de ce pays qui a longtemps cherché sa voie. On y a vu non seulement une thalassocratie, comme celle de Raguse, faisant concurrence à Venise, mais une petite république terrienne, comme ce pays de Polica, s'étendant du poljé de Sinj jusqu'au cañon de la Cetina, qui a subsisté du XV^e^ siècle jusqu'à l'annexion napoléonienne. La Dalmatie, avec ses ports, est destinée à jouer un rôle de premier plan dans l'État yougoslave et a conscience de son importance. Les facilités de plus en plus grandes des relations avec l'arrière-pays sont appelées à décider entre des centres trop rapprochés pour ne pas se faire concurrence. L'achèvement de la voie ferrée à écartement normal qui unit Sebenik et Split à Zagreb n'a pas seulement tué Karlobag en Croatie, mais mis en état d'infériorité Dubrovnik (Raguse), qui n'a qu'une voie étroite serpentant à travers l'Herzégovine et la Bosnie.

La visite de Raguse est un enchantement, mais on y sent surtout vivre le passé. Du haut de la citadelle, le panorama radieux de la côte déchiquetée et de la vieille cité encore enfermée dans ses remparts évoque des siècles d'activité et de travail : la fondation de la ville, autour d'une anse suffisante pour les nefs du moyen âge, par les fugitifs de *Ragusa vechie*, détruite par les Avares ; la prospérité de la république qui commerçait avec tout l'Ouest de la péninsule balkanique, et le développement de la ville avec ses faubourgs débordant de l'enceinte fortifiée : Pilé, au Nord, où les fabriques travaillaient la laine et les cuirs venus de l'intérieur, Ploce, au Sud, où campaient les caravanes de Bosniaques, gent mal famée qu'on n'admettait pas volontiers dans les murs. La navigation à vapeur a obligé à abandonner le petit port pour la belle rade de Gruz (Gravosa), née dans la même dépression dolomitique. Le vieux Raguse reste une cité de souvenirs. Gruz reçoit et exporte des bois de Bosnie, et s'anime quand débarquent les touristes. Mais la vie est autrement active à Split et à Sebenik.

A côté des colonnades du palais de Dioclétien, dressant leurs fûts au milieu des ruelles tortueuses, et des petites places pavées qu'entourent les architectures vénitiennes, Split offre plusieurs bassins animés par toute une flotte de grandes barques à voile, trafiquant avec Bari, et de vapeurs de fort tonnage, venant de loin. L'admirable rade de Sebenik est aussi assez visitée. Le charbon qui arrive à bon compte et les calcaires plus ou moins marneux exploités dans les montagnes voisines ont fait naître l'industrie du ciment, et l'utilisa-

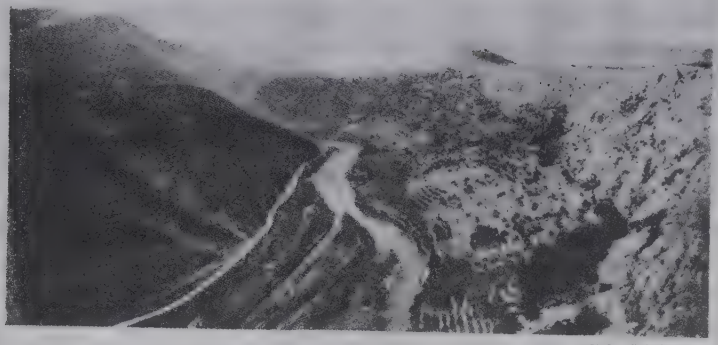
tion des chutes des rivières karstiques conduit à l'industrie électrochimique, cependant que les fabriques de ciment italiennes continuent à venir chercher leur matière première arrachée aux flancs du Kosiak.

III. — Le Karst de Dalmatie et d'Herzégovine

Les plates-formes (Krka, Cetina, Narenta). — La Dalmatie nous a intéressés aussi par le développement particulier de ses formes karstiques. A côté des surfaces en culture, les étendues pierreuses sont immenses, et le contraste est poignant sous la lumière crue. La route de Split à Makarska en passant par Zadvarié nous a fait voir les champs de lapiés les plus hérissés qu'on puisse concevoir, criblés de dolines comme une écumoire. Le nom de *Ljut* inscrit sur la carte autrichienne désigne ces déserts de pierre, développés sur les calcaires à Rudistes du Crétacé, sorte de garrigue dégradée. Peut-être caractérise-t-il aussi la forme tabulaire du relief (pl. IV, B).

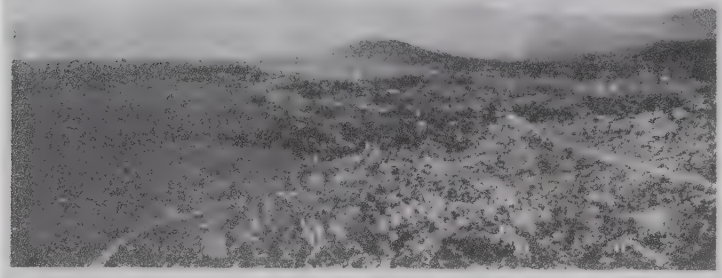
L'extension de surfaces étonnamment aplanies, entaillées en gorges par un petit nombre de rivières, est un des traits physiques les plus frappants de la Dalmatie. Le fond du poljé de Lika n'est pas plus uni que la plate-forme dans laquelle la Krka a creusé sa vallée inférieure, envahie par la mer ; celle qu'entaille la Cetina, dont nous avons suivi le cañon depuis l'embouchure noyée d'Olmis (Almissa) jusqu'à Zadvarié ; celles qui se déploient au-dessus de Raguse ou celle qui borde le cours de la Narenta jusqu'à Mostar. On a parlé de « plates-formes karstiques », mais ces surfaces ne sont nullement limitées au calcaire. Nous avons vu nettement, le long de la Cetina, comment elles débordent sur l'Éocène marneux. Elles sont seulement mieux conservées sur les calcaires, où l'entaille du rajeunissement donne des bords tranchés à vif et où la surface n'est qu'égratignée par les lapiés, tandis que le ruissellement modèle déjà les terrains moins perméables. Il s'agit donc bien, comme l'ont reconnu J. Cvijić, Grund et Maul, de surfaces d'érosion normale. Les cailloutis trouvés sur la plate-forme de la Narenta et même sur celle de la Krka sont décisifs. L'horizontalité surprenante de ces surfaces peut éveiller l'idée d'une abrasion marine, mais, en regardant avec attention la plate-forme de la Cetina à Zadvarié, on reconnaît qu'elle est en réalité formée de deux plans légèrement inclinés vers le thalweg. Il s'agit bien d'une vallée étonnamment mûre (pl. IV, A et C).

L'excursion n'a pas manqué de discuter les causes du rajeunissement. La Cetina s'est creusé une gorge qui, dans le calcaire, est un véritable cañon et s'élargit dans les marnes, parfois coupant un éperon calcaire dans des conditions qui éveillent l'idée d'épigénie. Mais, de plus, on observe, au-dessus de la plate-forme qu'elle



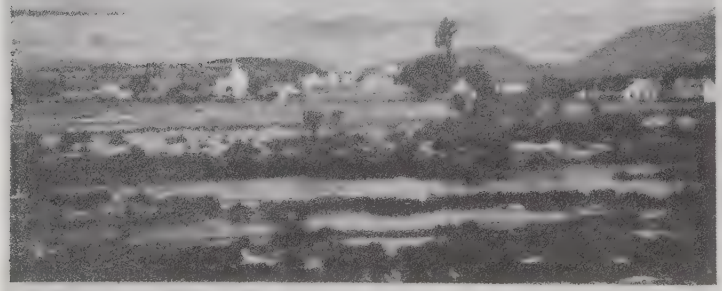
Cliche Bénévent.

A. — Plate-forme de Zadvarié entaillée par la vallée de la Cetina.
A droite, la plate-forme, étonnamment horizontale, est taillée dans le calcaire ; à gauche, plus ondulée, elle nivelle les marnes éocènes



Cliché Bénévent.

B. — Plate-forme karstique avec « hum », près de Zadvarié.



Cliché Sitvig.

C. — Plate-forme de la Narenta (Neretva).

entaille à l'altitude de 230 m., plusieurs terrasses rocheuses la dominant de 100 et 200 m. environ. Près de Raguse, au bord du Popovo poljé, nous avons de même repéré plusieurs niveaux étagés. La plupart des géographes qui ont étudié ces régions n'ont invoqué qu'une seule cause pour le rajeunissement : le soulèvement plus ou moins inégal du continent. On ne paraît pas avoir considéré l'hypothèse eustatique. Ce que nous avons vu paraît indiquer un mouvement de bascule, noyant la région littorale et relevant l'intérieur. La pente de la plate-forme de la Krka est visible depuis la bouche de Strika jusqu'à la rade de Sebenik ; celle de la plate-forme de la Narenta est encore plus forte. Nous l'avons suivie dans le trajet en chemin de fer jusqu'à Mostar, montant de 60-80 m. à plus de 300 m., avec une continuité parfaite, en même temps que nous observions l'affleurement des poudingues alluviaux dans le lit du fleuve, l'encaissement des eaux dans ce dépôt à Mostar et la montée de la terrasse à plus de 20 m. vers l'amont.

Le Popovo poljé. — La visite du Popovo poljé était une des attractions du voyage. Facilement accessible, vu son voisinage de la mer, ce bassin karstique a été étudié et décrit bien des fois. Il le mérite par la variété et l'intérêt de ses aspects physiques et économiques.

Ses dimensions et son orientation ne laissent guère de doute sur l'origine première de la dépression, allongée parallèlement au littoral et aux reliefs dinariques, sur 40 km. du NO au SE, avec 4 à 5 km. de largeur maximum. Il s'agit bien d'une vallée fixée par la structure tectonique ; à l'aval, les méandres sont encore visibles. Dans la vallée sèche de Vala, que nous avons suivie de la baie de Slano au village de Zavala, comme dans celle qui s'ouvre presque en face vers l'E, dans la direction du petit poljé de Ljubinje, on reconnaît les traces d'un réseau hydrographique complètement désorganisé par la karstification. En reconstituer l'histoire paraît maintenant difficile, mais son existence ne peut faire de doute. Le couloir de Vala est particulièrement intéressant : la forme générale est restée celle d'un cañon, mais le fond est décomposé en une série de dépressions fermées, chaos de dolines et de lapiés. La plus profonde, à 239 m., est au-dessous de la plaine de la Trebinja en face de Zavala (246 m.), mais en est séparée par plusieurs verrous rocheux (pl. V, C).

L'ascension au-dessus de Zavala permet de découvrir la plus grande partie du poljé de Popovo dans sa partie inondable et cultivée, et montre, au-dessus des pentes raides qui tombent sur le fond plat, des surfaces relativement planes tranchant à plusieurs niveaux les couches fortement redressées. On devine toute une évolution cyclique, interrompue par la karstification (pl. V, A et B).

L'aplanissement du poljé de Popovo a dû évidemment se faire,

comme celui du poljé de Lika, dans une phase où l'érosion karstique était réduite à un travail superficiel par le rapprochement du niveau de saturation des cavités souterraines, et où l'érosion fluviale commençait à reprendre ses droits. Son altitude serait suffisante (220 à 270 m.), vu le voisinage de la mer (15 à 20 km.), pour amener, dans les conditions normales, un creusement vigoureux. Elle n'est pas suffisante, semble-t-il, pour que l'érosion souterraine élargisse ou entretienne des conduits souterrains capables d'évacuer les eaux affluant au printemps. Une partie de ces eaux, engouffrée dans les ponors de Trebinje, reparaît dans la belle source vauclusienne de l'Ombla. Mais la plus grande partie va à la Narenta par les gouffres qui se multiplient au-dessous de Zavala. Ce sont ces gouffres qui règlent le creusement ou l'alluvionnement ; ils ont pu être obstrués depuis que les hommes occupent l'Herzégovine. La pente de la Trebinjčica reste suffisante pour que tout le Sud-Est du poljé ait un fond rocheux et que l'inondation périodique s'étende seulement sur une vingtaine de kilomètres (pl. VI, C).

La vie humaine dans le poljé de Popovo. — Rien de plus curieux que le contraste entre ces deux régions, même en été quand les eaux ont disparu. D'un côté, le chaos des lapiés, hérissant une surface étonnamment plane, où s'ouvrent des dolines de toute taille et que dominent des buttes escarpées (*hums*). De l'autre, une belle plaine alluviale, où serpente la rivière réduite à un filet d'eau dans les sables blancs.

Deux mots caractérisent le poljé rocheux : *Lug*, c'est la table rugueuse avec ses lapiés ; *Šuma*, c'est la forêt. Maigre forêt sans doute, taillis de frênes, hêtres et ormes, qui voile à peine les aspérités du sol, pourtant source de revenus substantiels dans ce pauvre pays. Depuis des siècles, on y puise le charbon de bois pour Raguse. Des murs y gardent contre le bétail les coupes récentes (pl. VI, A et B).

La transition de la plaine rocheuse à la plaine alluviale est remarquable : les dolines s'élargissent et s'aplatissent, chacune devenant un champ cultivé ; les lapiés se voilent de terre rouge ; des sources se multiplient au pied des versants, et les ravins auxquels elles donnent naissance s'allongent de plus en plus loin, jusqu'au gouffre où ils finissent brusquement. A Zavala, l'alluvion cache partout la roche, sauf dans le lit de la rivière. En aval, les entailles ne montrent plus que l'argile brune, où les groupes de ponors, avec les rigoles y aboutissant, sculptent par endroits comme des négatifs de montagne en miniature. Les villages se sont multipliés sur les berges du lac actuellement à sec, mais dont on reconnaît aisément le niveau maximum à la couleur du pied des versants. Une ligne horizontale indique que ces champs fertiles peuvent être sous 20 à 30 m. d'eau.

On a comparé le Popovo poljé au delta du Nil. Mais ici l'inondation n'est pas réglée. Les labours ne commencent qu'une semaine après le retrait des eaux ; on sème en juillet ou en juin, et il faut faire la moisson avant l'inondation qui s'étale en octobre. Le maïs pousse vite et dru, encore faut-il qu'il ait le temps de mûrir. On a eu jusqu'à trois années de suite sans récolte. En cette fin de septembre, nous voyons partout les signes de l'activité rurale : une partie de la récolte, compromise par une inondation il y a quelques jours, pourrit sur pied, mais dans les villages les épis de maïs sauvés sèchent au soleil, la paille est dressée en meules hérissées, on bat sur l'aire le millet ou le blé, près des greniers aux toits rouges dont les taches multipliées sur le versant d'en face font croire à un pullulement exagéré des maisons. La densité réelle du peuplement n'est pas très forte ; elle est suffisante pour commander l'émigration, malgré les ressources de l'élevage, soit du bétail à cornes qui pâture les friches, soit des moutons et des chèvres, qui vont chercher un peu d'herbe sur les hauts sommets en été. Le paysan du Popovo se rencontre dans tout le littoral dalmate comme maçon. Au temps où Raguse était la place de commerce du Nord-Ouest des Balkans, il a appris les bénéfices du commerce de caravanes ; on trouve encore des gens du Popovo en Bosnie, en Serbie et jusqu'à la plaine pannonique ; il en est qui ont fait de grosses fortunes à Belgrade. Comme les Licani, ils reviennent presque toujours vers leur pauvre pays, dont la seule richesse est soumise aux caprices de l'inondation (pl. VII, D).

Vers l'aval, le Popovo poljé finit en vallée étranglée. La voie ferrée, qui l'a longé pendant plusieurs heures, continue à se glisser par une suite de bassins fermés et de verrous hérissés de lapiés, qui représentent évidemment la continuation de la vallée désorganisée par la karstification. Tout cela est suspendu au-dessus de la plaine de la basse Neretva, subitement dévoilée avec ses marais et ses lacs qu'alimentent les sources vauclusiennes. Le panorama que déroule la lente descente en immenses lacets est celui d'une immense ria karstique comblée par les alluvions.

IV. — La Bosnie

Le trajet en chemin de fer de Mostar à Sarajevo ne donne qu'un aperçu rapide, mais singulièrement intéressant, surtout par les changements d'aspect du paysage.

Avec le Popovo poljé, nous sommes déjà entrés dans l'Orient. C'est l'Herzégovine, turque jusqu'à l'occupation autrichienne, où le paysan porte encore le fez, la veste brodée et la ceinture de cuir ouvragé. Mais c'est encore le karst méditerranéen. Après Mostar, on sent une nature nouvelle ; de véritables forêts couvrent les ver-

sants et s'étalent sur d'énormes cônes de déjections. Végétation et ampleur des accumulations détritiques sont d'accord. La gorge prodigieuse de la Neretva, où se faufile la voie ferrée, rappelle les cluses des Alpes maritimes conduisant aux hautes vallées verdoyantes. On n'est pas étonné d'y voir accrochés des poudingues, résidu de terrasses qu'on dit fluvio-glaciaires et dont les lambeaux se suivent jusqu'à Rama. A ce coude, l'étau des parois calcaires se desserre, et c'est par une série de bassins et de petites gorges qu'on monte au col d'Ivan, pour redescendre sur Sarajevo. Le climat plus humide, le relief plus modelé dans une structure où le calcaire n'est plus seul souverain ont fait de la Bosnie ce pays qui paraît tout de grâce et de fraîcheur à côté de l'Herzégovine, pays de karst méditerranéen dénudé et de hauts causses alpins.

Sarajevo, le Bassin et la ville. — La capitale de la Bosnie a été étudiée ici même, avec son bassin, par un géographe averti[1]. Ce que nous avons vu nous permet de souscrire à la plupart de ses conclusions, sinon à toutes.

Rien d'un poljé karstique. La plaine a été déblayée par le rajeunissement fluviatile dans des couches lacustres oligo-miocènes qui forment encore des collines ondulées à 800 m. entre des montagnes de 1 200 à 2 000 m. d'altitude. La belle source vauclusienne de la Bosna jaillit évidemment du calcaire triasique au bord d'une faille, dont le plan, récemment exhumé, paraît former à Hrasnice un abrupt de 500 m., étonnamment rectiligne. Les eaux thermales d'Ilidze, qui sourdent au milieu de la plaine, jalonnent probablement une autre fracture. A l'Est de Sarajevo, nous avons cru saisir un autre type de limite de la dépression : les collines tertiaires ont un relief dissymétrique qui paraît correspondre à la pente des couches, et une dépression subséquente s'esquisse au contact avec le massif calcaire. L'existence de plates-formes tout autour du bassin n'est pas douteuse. Nous en avons reconnu plusieurs au Sud de Sarajevo, dont une se prolongeant dans la vallée de la Miljaca. Mais il n'a pas semblé qu'elles eussent l'horizontalité à attendre de plates-formes d'abrasion lacustre. L'ascension faite au-dessus de Sarajevo nous a montré que les sommets des collines tertiaires, formées de couches inclinées et plus ou moins disloquées, correspondent à un niveau tranchant les calcaires triasiques. Le nivellement lacustre ne pourrait être attribué qu'à un nouveau lac postérieur aux dislocations affectant les dépôts miocènes.

Quant aux raisons de la formation de la ville, il n'y a guère de discussion possible. Les thermes d'Ilidze ont attiré, avant Rome

1. Y. Chataigneau, *Le Bassin de Sarajevo* (*Ann. de Géogr.*, XXXVII, 1928, p. 306-327).

même, les Néolithiques. Le site choisi pour Sarajevo avait l'avantage d'une position forte, commandant la route de l'intérieur par la Miljaca. De la citadelle, on voit la plaine jusqu'au point où débouche la route de Raguse. Le croisement avec la route du Nord se faisait sur l'emplacement du marché actuel. Cependant la capitale de la Bosnie du moyen âge était à Visoko, puis à Jaice, jusqu'à ce que le dernier prince chrétien ait été décapité. Ce sont les Turcs qui ont fait Sarajevo. Par une politique analogue à celle que la France a appliquée au Maroc, l'Autriche a respecté, dans ce pays qu'elle considérait comme une colonie, la ville turque, où l'Occidental peut être encore séduit par des visions d'Orient. La cité moderne s'est développée vers l'aval, le long de la rivière canalisée, avec ses magasins, ses hôtels, ses palais administratifs, ses fabriques même. Une des créations les plus intéressantes a été cet admirable Musée dont la Yougoslavie tient à enrichir les collections, aussi intéressant pour le géographe que pour le naturaliste et l'archéologue.

La Bosnie orientale et le Sandjak. — De Sarajevo, nous avons gagné la Macédoine en traversant la Bosnie orientale par Čačak et l'ancien Sandjak de Novi Pazar par la vallée de l'Ibar. Dans un si long trajet, fait exclusivement en chemin de fer et en automobile, il faudrait distinguer entre les impressions directes de ce qui a été vu et les suggestions de la carte.

Un relief toujours accidenté, rarement vraiment montagneux, une alternance de gorges et de dépressions évasées, voilà les images qui se succèdent et se répètent jusqu'au débouché, à Mitrovica, dans la grande plaine de Kossovo. Les gorges apparaissent le plus souvent taillées dans les calcaires du Trias ; l'encaissement est moins étroit dans les roches éruptives (serpentines et gabbros), soit auprès de Visegrad (Drina), soit au Sud de Kraljevo (Ibar). Dans les dépressions, les coupes naturelles montrent un sol schisteux ou gréseux. A Pale comme à Hrenovica, ce sont les schistes de Werfen ; et les corniches calcaires de la Romanja planina ou de la Sipovica dominent évidemment des dépressions monoclinales. A Makra gora comme à Kremna, ce sont les marno-calcaires crétacés qui ont été déblayés. De véritables bassins néogènes, nous n'avons vu que le petit bassin de Pozega et le bassin plus ample de Čačak-Kraljevo.

Les cotes des sommets lues sur les cartes sont d'une étonnante uniformité (1 100 à 1 200 m.) et suggèrent l'idée d'une vaste surface d'érosion dans laquelle tout le relief actuel aurait été sculpté par un rajeunissement relativement récent. Quelques aperçus au voisinage des cols franchis par la voie ferrée semblent favorables à cette hypothèse. La montée au-dessus de l'Ibar par la vieille route au Sud de Usce nous a révélé un panorama plus significatif à cet égard. La sil-

houette du Kopaonik, haute pyramide aux flancs striés de ravins ramifiés, domine des crêtes arrondies singulièrement tangentes au même niveau, au-dessous desquelles s'étagent encore des replats le long de la vallée. Nous gardons l'impression qu'une pénéplaine très étendue avait nivelé la plus grande partie de la Bosnie orientale et du Sandjak de Novi Pazar avant la période lacustre oligo-miocène, qui n'a laissé ici que des traces peu importantes. Les traits généraux du réseau hydrographique ne montrent presque aucun rapport avec la structure, qui commande cependant les aspects du paysage par l'encaissement ou l'élargissement des vallées suivant les formations érodées.

Un aspect nouveau pour la plupart des membres de l'excursion a été celui des serpentines où l'Ibar enfonce ses méandres encaissés. Le déboisement a sans doute contribué à en accentuer le caractère original, en facilitant le ravinement torrentiel des arènes d'épaisseur inégale et la mise à nu des roches, tantôt vertes, tantôt violacées ou rougeâtres. Les pentes dénudées contrastent avec les versants où a persisté la forêt de pins balkaniques (*Pinus leucodermis*) dont les grands fûts élancés et le panache vigoureux donnent un ton nouveau au paysage. La broussaille de chênes rabougris aux feuilles luisantes, remplaçant les taillis plus denses ou même les futaies de la Bosnie, annonce déjà la Macédoine.

V. — La Macédoine serbe

Le long et rapide voyage à travers la Bosnie orientale et le Sandjak avait un objectif, la Macédoine serbe, où l'excursion a pu, pendant plusieurs jours, s'initier à des problèmes captivants de géographie physique et de géographie humaine : bassins intérieurs, avec leurs terrasses et les traces de cette « plastique lacustre » décrite par Cvijić ; peuplement de ces plaines encadrées de montagnes, dont l'histoire, si fertile en péripéties, se poursuit sous nos yeux.

Bassins et terrasses du Kossovo et de Skoplje. — Le premier bassin lacustre assez ample que nous ayons vu est celui de Čačak-Kraljevo, où se réunissent la Morava et l'Ibar. Les terrasses de sa bordure méridionale sont déjà remarquables, et nous avons pu suivre la pénétration des plus basses dans la vallée de l'Ibar, avec deux ou trois niveaux, dont une terrasse alluviale très nette. Dans l'élargissement de cette vallée à Baljevac, avec ses terrasses étagées et ses grands cônes de déjections descendant du Kopaonik, nous avons reconnu un bassin plus petit, dont les couches néogènes apparaissent dans quelques ravinements près de la route ; et il a paru que sa conservation, sinon même sa formation, étaient en rapport avec un

affaissement le long d'une faille méridienne bordant le bloc du Kopaonik.

Ce sont encore vraisemblablement des dislocations Nord-Sud qui ont fixé la forme du Kossovo poljé, dont l'ampleur surprend après les horizons étroits de cette Bosnie orientale au relief si accidenté. Nous avons pu, aux environs de Pristina, voir clairement l'étagement des terrasses qui sont attribuées à l'abrasion lacustre s'exerçant, aux hauts niveaux, sur le bord des massifs montagneux et ensuite, au fur et à mesure de la baisse des eaux, sur les sédiments du lac eux-mêmes. Les terrasses inférieures, que nous avons seules parcourues, sont découpées en collines par de très larges vallées qui se fondent dans la basse plaine. Leur profil n'est pas horizontal, mais incliné vers le thalweg actuel de la rivière principale. On dirait, de loin, de grands cônes plus ou moins disséqués.

A Skoplje, le Professeur Jovanovč nous a donné un fort intéressant aperçu de ses recherches sur les niveaux lacustres. Du haut de la colline de Ghazi Baba, toute hérissée de tombeaux turcs, le merveilleux panorama de la ville, avec ses minarets élancés, a comme fond, vers le Sud-Ouest, le lourd massif de la Vodnianska planina, à l'Ouest et au Nord, l'échine dénudée du Jeden et la Skopska Cernagora, tous massifs où dominent les schistes cristallins et le Paléozoïque plus ou moins métamorphique, limités par des failles dont plusieurs thermales. Aucun doute sur l'existence du lac néogène ; ses sédiments, marnes, argiles et sables couronnés par un travertin calcaire, forment les collines dénudées entourant Skoplje. Profond de plusieurs centaines de mètres, il pouvait certainement exercer une érosion sur ses rives. On nous signale, sur le versant NE de la Vodnianska planina, qui domine Skopljé, une série de replats étagés presque jusqu'à 900 m., qui seraient des plates-formes d'abrasion. Celui de Gornu voda est particulièrement net. Toutes les collines néogènes entourant au Nord la ville ont été découpées dans un niveau de 340 m. par des vallées dont l'importance et la direction ont varié avec le retrait du rivage ; d'où le morcellement du relief en buttes isolées. Plus loin, le bord de la Skopska Cerna-gora montre des crêtes tangentes à 900 m., formées de flysch et qui seraient les traces d'une plate-forme d'abrasion développée, au plus haut niveau du lac, dans des couches moins résistantes que les terrains cristallins. La série complète des niveaux reconnus est la suivante : 340 m., 400 m., 500 m., 600 m., 680 m., 780 et 900 m., ces altitudes étant celles des rivages, c'est-à-dire correspondant aux points les plus hauts de chaque plate-forme. On insiste sur l'indépendance de ces plates-formes par rapport aux vallées actuelles, qui les recoupent, tandis qu'à côté s'observent des terrasses suivant les rivières et descendant avec elles, comme celle du Vardar, visible de la citadelle.

Une longue discussion s'est élevée sur cette interprétation de formes qui ne semblent pas, à première vue, si différentes de celles que les géographes français sont habitués à expliquer par l'érosion fluviale. On s'est demandé si les gradins du versant Nord de la Vodnianska planina ne seraient pas dus à des failles. On a remarqué que les abrupts représentant les falaises qui doivent dominer les plates-formes étaient rien moins que continus ; que les plates-formes paraissaient inclinées vers le Vardar et déprimées le long des vallées affluentes, comme devraient l'être des surfaces dues au modelé fluvial. On a enfin proposé un critérium dont l'application n'a pas paru favorable : si les replats des bords du bassin sont bien dus à l'abrasion, ils devraient être particulièrement marqués sur les reliefs formant promontoire, plus exposés aux vagues que les golfes. Or le grand promontoire entre Skoplje et Kumanovo ne paraît pas montrer l'escalier de gradins qu'on y attendrait[1].

Le peuplement et la colonisation récente. — Ce n'est pas seulement par les problèmes de son relief que la Macédoine serbe attire le géographe. La majorité des membres de l'excursion ont sans doute remporté des souvenirs touchant surtout aux aspects originaux de son peuplement.

A Pristina, à Skoplje, nous avons vu des villes profondément marquées par l'empreinte turque. La multiplication des mosquées, dont les minarets se dressent partout, les rues des quartiers d'habitation, bordées de maisons aveugles où le musulman cache la vie du harem, celles du bazar aux étalages débordant de la boutique obscure, les costumes pittoresques des Albanais, les turbans, les voiles, les vestes brodées aux couleurs éclatantes, c'est l'Orient plus encore qu'à Sarajevo. Skoplje, devenue une grande ville, s'est créé des quartiers modernes au Sud du fleuve, rapidement élargis depuis l'annexion à la Serbie ; mais Pristina est resté presque sans changement. Cependant ces villes ont un passé qui remonte bien avant les Turcs.

Skoplje a succédé à la cité romaine de Scupi, établie au confluent du Lepenac et détruite par un tremblement de terre. C'est le Macédonien Justinien qui l'aurait bâtie. Elle a été la capitale d'un royaume serbe jusqu'en 1290. Duchan y a eu son palais. L'église San Demetre, au pied de la citadelle, aurait été l'église de sa cour. La grande tour rouge de l'horloge aurait été un clocher. Peuplée de Turcs ou de Macédoniens islamisés, Skoplje s'est épanouie jusqu'à la ruine provoquée par les guerres avec l'Autriche. Elle n'avait plus que 2 000 hab. au XVIII^e siècle, 8 000 au début du XIX^e, et n'a commencé à se relever qu'après 1878, grâce surtout au chemin de fer.

1. Cependant l'auteur de ce compte rendu, ayant ultérieurement survolé en avion la région, a reconnu l'existence de replats en face de Kumanovo.

Depuis l'annexion, la population est passée de 30 000 à 70 000 âmes, par un afflux venant de tous côtés : commerçants et artisans Aromunes de Krusevo, Croates, Dalmates et Serbes du Nord.

Les campagnes n'ont pas moins varié dans leur peuplement que les villes. Elles doivent aux hommes, plus qu'à la nature sans doute, leur aspect de steppe, tour à tour cultivée ou livrée au pâturage. La plaine de Kossovo a été un pays purement slave, probablement très peuplé et bien cultivé jusqu'à l'invasion turque. Le tombeau du sultan Mourad, tué au début de la bataille décisive qui consacra la ruine de l'Empire serbe, rappelle, dans le panorama sévère de la steppe, un tournant de l'histoire. L'installation des tchifliks, la désertion de la terre, l'extension des pâturages ont suivi ; puis l'afflux des colons albanais appelés pour essayer de tirer parti des friches immenses.

Quelques vieux villages serbes ont persisté, comme celui de Gra canica, autour du monastère célèbre, où le régime de la Zadruga fleurit encore. Nous y avons visité une ferme qui est tout un hameau, avec sept ménages ayant leur habitation individuelle et les granges et étables communes. Mais les villages albanais musulmans paraissent en majorité. A Milosevo, nous avons vu leurs fermes ceintes de hautes palissades et leurs maisons basses, écrasées sous le toit de tuiles, dérobant aux regards indiscrets la vie familiale. Mais à côté s'étale la colonie serbe toute récente, dont les maisons gaies, ouvertes, s'alignent le long de la large rue. Et c'est un nouveau tournant de l'histoire qui apparaît (pl. VII, A, B et C).

Le retour à la Serbie du Kossovo poljé en fait un champ ouvert à la colonisation. D'immenses étendues de friches subsistent, qui peuvent avoir une autre destinée que la pâture. On a eu naturellement recours au morcellement des tchifliks, et le gouvernement a pris en mains l'établissement des colons appelés de tous les coins de la Yougoslavie. A Milosevo, par exemple, on nous dénombre 18 familles du poljé de Lika, 13 de l'Herzégovine, 18 de la Serbie du Nord, 10 du Monténégro, 9 du Banat, plus 18 familles d'Albanais. Chaque chef de famille a reçu gratuitement 5 ha., plus 3 ha. par fils de 18 ans. Certains ont apporté leur maison, et nous avons vu deux petites maisons de bois du pays de Lika, ainsi transportées. La plupart les ont construites en torchis et bois avec des matériaux fournis gratuitement. Ce sont des maisons simples, à deux chambres, accompagnées généralement d'un four, d'une étable et d'une grange disposés en carré, mais sans clôture. École, église, magasin coopératif complètent l'organisme vivant. La surveillance hygiénique est organisée, et nous avons vu à Pristina le centre médical, très bien équipé, qui agit, non seulement dans la petite ville, mais dans les campagnes voisines.

La même activité règne dans toute la Macédoine serbe. Autour

de Skoplje, les terres argilo-sableuses des collines néogènes se couvrent de cultures de tabac, et les champs de céréales gagnent eux-mêmes.

C'est une véritable colonisation, avec ses problèmes....

Conclusion

Après les impressions si nouvelles et si vives de ce monde macédonien, le retour rapide à Belgrade ne mérite guère qu'une mention. Il n'était pas pourtant sans intérêt. L'alternance des bassins et des gorges continue à être la règle tout du long du couloir moravo-vardarien, et l'on reconnaît, même du train, l'existence de surfaces aplanies au-dessus de chaque gorge[1]. Mais le fait le plus frappant est le changement du paysage végétal, de plus en plus verdoyant et forestier vers le Nord. Aux pentes dénudées, aux ravinements sauvages, aux grands cônes de déjections où se réfugient les villages sur le bord de la plaine de Kumanovo, succèdent déjà, à partir de Vranjé, des plateaux boisés, puis des plaines où les bouquets de bois alternent avec les cultures. La Morava déroule ses méandres vers Leskovac et vers Alecsinac, au milieu d'un paysage qui paraît presque bocager, quand on évoque le souvenir des horizons de steppe de la Macédoine. L'impression de bocage s'affirme tout à fait dans la Choumadia, et l'on conçoit facilement que ce pays, de peuplement si dense, ait réellement été conquis sur la forêt.

Les surfaces d'aplanissement remarquables des environs de Belgrade, plates-formes lacustres typiques selon J. Cvijić, ont défilé rapidement, avec leurs buttes-témoins, dont le cône boisé d'Avala. A la fin d'un voyage fatigant, la capitale de la Yougoslavie n'a pu retenir l'attention bien longtemps. Du haut de la citadelle, nous avons reconnu le site marqué par la nature pour une place forte commandant le confluent des deux grands cours d'eau ; la visite du port et l'excursion de Zemun, l'examen du plan de la ville et les pointes poussées vers les nouveaux quartiers ont complété cet aperçu. Ceux qui connaissaient Belgrade depuis l'avant-guerre ont eu l'impression d'une ville en complète transformation, où la poussée urbaine a la vigueur de celle des cités américaines.

Tel a été ce voyage en Yougoslavie, la plus longue et la plus instructive certainement de toutes nos Excursions interuniversitaires. Les élèves y ont appris à connaître dans toute son horreur le désert de pierres du Karst dinarique, ses lapiés, ses réseaux de dolines et surtout ses dépressions inondables qui, sous le nom de poljé, représentent un phénomène inconnu en France ; ils ont été aussi initiés

1. Mieux encore en avion, comme l'auteur a eu l'occasion de le constater.

aux aspects originaux du littoral adriatique, côte à chenaux typique ; ils ont pris contact, en Bosnie et en Macédoine, avec le monde balkanique, imprégné d'Orient, où la conquête turque a perpétué l'instabilité du peuplement jusqu'à maintenant. Les professeurs ont trouvé l'occasion de discuter sur place des problèmes déjà étudiés sans doute par d'autres, mais où le passant averti peut saisir des détails qui ne frappent pas un œil familier avec les lieux. La comparaison des phénomènes observés avec des cas analogues étudiés en France peut être aussi fructueuse. On en jugera par les articles ou notes qui suivent.

Il nous suffit d'avoir montré, par ce compte rendu, l'intérêt de pousser le plus loin possible l'Excursion interuniversitaire annuelle, avec l'espoir de renouveler bientôt un essai aussi réussi.

Emm. de Martonne.

NOTES DE MORPHOLOGIE KARSTIQUE

DU POLJÉ DE LIKA AU POPOVO

Pour le géographe français, les paysages calcaires sont inséparables de ceux qui les entourent ou les pénètrent : les parois des reculées se dressent au-dessus des dépressions argileuses; des vallées, où des fleuves continuent leur œuvre d'érosion, séparent les masses rocheuses. C'est par un effort d'abstraction que nous isolons les phénomènes du calcaire, en nous inspirant des études faites sur les bords de l'Adriatique. Le contact avec le vrai Karst révèle comme un musée de la morphologie calcaire, où rien ne manque de ses formes spéciales, et donne l'impression très vive d'un monde nouveau. Pourtant, la première surprise passée, les réflexions, les comparaisons même surgissent, les questions se posent.... Les pages qui suivent ne sont présentées que comme des suggestions. Leur intérêt est au moins de montrer comment des yeux occidentaux voient la terre classique du Karst.

I. — Le Velebit et les lapiés

C'est du côté adriatique qu'il faut voir le Velebit pour en comprendre la sauvage grandeur, et c'est là aussi qu'apparaît le mieux sa sculpture originale. Sur la côte, quelques maisons de pêcheurs, de distance en distance ; dans leurs murs bas, en pierres mal jointes, qui se confondent avec la montagne, elles semblent n'être encore qu'un jeu des phénomènes karstiques. Parfois, autour de la maison, un petit carré de terre, amassée on ne sait comment, avec un mur en pierres sèches pour enclore le tout. Sur les pentes plus élevées, la pierre raclée semble défier l'homme.

Cet aspect, que nous avons retrouvé souvent à travers l'Herzégovine, est dû à l'intensité du développement des lapiés. Ce sont les lapiés qui sont le vrai signe du Karst dinarique[1]. Qu'il s'agisse de versants ou de fonds de vallées, ou encore de plateaux, le paysage de champ de pierres est également caractéristique, et c'est lui qui, se répétant sur plusieurs dizaines de kilomètres, donne cette impression de désolation qui n'est pas sans grandeur.

Les lapiés nous sont apparus pourtant sous plusieurs formes assez différentes, que nous pouvons essayer de classer.

Tout d'abord, il n'est guère de surface calcaire, fût-ce celle d'un

1. J. Cvijić, *The Evolution of lapiés : a study in Karst Physiography* (*Geogr. Review*, 1924, p. 26-50).

bloc de quelques décimètres de diamètre, qui ne soit sculptée de rigoles parallèles ou divergentes, de quelques centimètres de profondeur le plus souvent. Ce sont les formes récentes, à peine ébauchées, des lapiés dont l'élaboration se poursuit sous nos yeux. On peut en rapprocher certaines surfaces alvéolées où la roche apparaît semblable à une écumoire, mais où l'évolution commence seulement.

Dans les véritables lapiés, les arêtes rocheuses plus ou moins étroites laissent entre elles des rigoles profondes, larges, en général, de quelques décimètres. Les directions sont difficiles à définir. Souvent, il semble que les arêtes rocheuses, suivant grossièrement les courbes de niveau, ne soient que des têtes de couches mises à nu ; mais elles sont interrompues par des rigoles perpendiculaires, suivant la ligne de plus grande pente ; parfois, aux croisements de ces deux directions, apparaissent des puits profonds. Les arêtes s'effritent en blocs. Peu de *terra rossa* ; les taches sombres qui forment des mouchetures à la surface ne sont données que par quelques touffes épineuses ; l'argile de décomposition est au fond des rigoles, généralement invisible. Elle n'apparaît en plaques assez larges que dans les dolines. — Il en est autrement dans nos régions de karsts incomplets, où les résidus, plus abondants, restent en place. Ici, ils sont nettoyés par les averses torrentielles.

L'incertitude des directions, la largeur des rigoles, l'abondance des pierres, due à l'effritement des arêtes, tout nous incline à voir dans ces lapiés les contemporains en âge de nos lapiés séniles. L'enfouissement sous la terre est remplacé ici par l'accumulation des débris rocheux.

Peut-on pousser plus loin et attribuer dans les deux cas l'évolution avancée des lapiés à un climat différent du climat actuel ? Dans l'Europe occidentale, on croit devoir tenir compte de l'enneigement quaternaire[1]. Il n'est pas déraisonnable de penser que le Velebit, haut par endroits de plus de 1 700 m. et qui a, lui aussi, porté des glaciers[2], a développé ses lapiés sous les mêmes influences. Les fines rainures superficielles ne seraient qu'une ciselure post-glaciaire.

Mais, si ces champs de pierres désolés restent pour nos yeux une obsession, ce n'est pas eux pourtant qui doivent nous expliquer le relief du Velebit. Ses formes nous ont paru sur la plupart des points identiques à celles que façonne l'érosion subaérienne. Et nous avons été tentés d'appliquer à ces régions les méthodes d'analyse morphologique qui nous sont familières. On retrouve aisément sur le versant du Velebit qui domine le poljé de Lika des replats d'érosion étagés ; l'analyse de la petite vallée de Tarkalica est à cet égard instructive[3].

1. Emm. de Martonne, *Traité de géographie physique* (4e éd., t. II, p. 657).
2. B. Z. Milojevic, *De quelques traces glaciaires sur les montagnes de Radùsa, Cinar, Sator, Troglav et Velebit* (*Bull. Soc. Géogr. de Belgrade*, 7 et 8, 1922, p. 294-298).
3. Voir Emm. de Martonne, art. précédent, p. 252.

Le versant calcaire de l'Adriatique paraît, lui aussi, interrompu au moins par un replat qui est peut-être toutefois d'origine structurale. Mais c'est l'analyse du Popovo qui nous a semblé le plus démonstrative.

II. — Le Popovo poljé

Nous avons pris contact avec le Popovo au débouché de la vallée sèche qui mène de Slano à Zavala. Le contraste est saisissant. Après avoir roulé pendant une bonne demi-heure au fond d'une gorge profonde tout en blocs de rochers et en pierrailles, à Zavala, on voit l'horizon s'entr'ouvrir sur une large plaine de cultures, dominée par des pentes raides, toute fauve : c'est le Popovo (pl. V, A et B).

Deux jours après, nous revenions au Popovo, en l'abordant cette fois par le Sud.

On peut reconnaître dans cette longue dépression (fig. 1)[1] : la Šuma et le Lug ou Poljica à l'Est ; le Popovo proprement dit au Centre, avec le Gornje poljé, au droit de Zavala et de Ravno, et le Donje poljé, près de Trnčina ; tout à fait à l'Ouest, le défilé de Hutovo, qui prolonge ou termine la dépression.

Il y a là trois aspects différents que le langage populaire a su distinguer.

1° Le *défilé de Hutovo* s'insinue dans une sorte de plate-forme de 500 m. environ d'altitude. Relativement étroit (pas plus de 300 m. au plafond), sa pente est nettement descendante vers le Popovo : 300 m. à l'Ouest, au point où il s'étrangle entre deux masses rocheuses (Obodina et Lopota), 279 m. à l'Est, à l'endroit où il finit brusquement au-dessus du Popovo (220 m.). C'est une vallée sèche, jadis raccordée avec le Popovo, mais dont le thalweg, disloqué par la morsure des dolines, est actuellement suspendu au-dessus du poljé.

2° Le *Popovo proprement dit* est une plaine alluviale (poljé). Le fond rocheux ne s'aperçoit qu'à l'extrémité orientale ; partout ailleurs, il est masqué par une épaisseur d'alluvions, que l'on peut évaluer à une quinzaine de mètres. On sait que chaque année, pendant tout l'hiver, le poljé est inondé sous 15 à 20 m. d'eau. Au printemps, le lac se vide par les ponors. En mai, le poljé est ordinairement asséché, et les travaux des champs peuvent commencer[2] (pl. VI, C).

C'est à l'Est que la plaine est le plus large : 3 km., le calibre se réduisant progressivement vers l'Ouest ; au droit de Zavala, on ne compte plus que 2 500 m.; à Dorstnica, 750 m. ; tout à fait à l'Ouest, 500 m. Dans le même sens, la plaine s'incline ; le point le plus bas se trouve en face de Trnčina (220 m.), dans la région des ponors ; dans

1. Voir carte à 1 : 75 000, feuilles Ljubinje, Raguse et Stagno Grande.
2. Voir, pour plus de détails, Emm. de Martonne, art. précédent, p. 260-261.

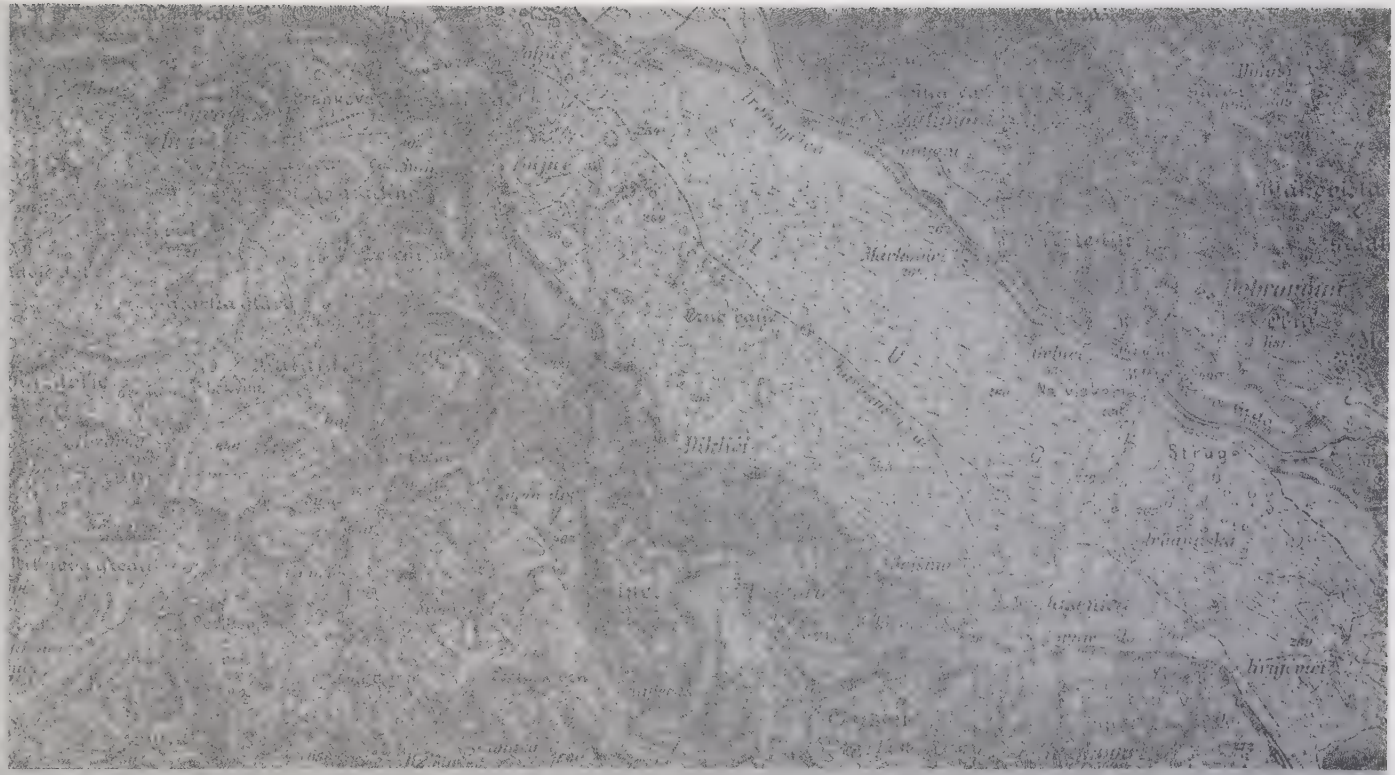


FIG. 1. — LE POPOVO POLJÉ. (Extrait de la carte à 1 : 75 000, feuille Ljubinje et Slano.)

le même sens aussi, la dépression, en se rétrécissant, prend l'aspect d'une vallée à méandres encaissée[1]. C'est précisément dans la même région que l'on voit se greffer sur la dépression principale tout un groupe de vallées sèches affluentes : au Nord, vallées de Kotezi et de Dol ; au Sud, la grande vallée de Vala ; aucun cours d'eau ne les anime, mais il est impossible de n'y pas reconnaître le modelé de vallée fluviale.

L'analyse détaillée fait ressortir encore des formes analogues à celles que l'on rencontre dans toute région soumise à plusieurs reprises d'érosion. On voit apparaître, de distance en distance, à 40 ou 50 m au-dessus du fond de la vallée, des sortes de banquettes ; la voie ferrée en utilise quelques-unes sur la rive méridionale. Elles sont étroites, mais s'imposent à l'attention par la constance de leur altitude (280 m. environ) et par la façon dont elles tranchent en biseau les couches du calcaire fortement redressées. Le versant opposé a des formes beaucoup plus nettes. On croit d'abord avoir affaire à une série de cônes de déjections ; mais, au delà de Ravno, la roche en place apparaît sous les cailloux ; le replat rocheux est très net à Dorstnica (277 m.), ainsi qu'à Cavas. C'est à peu près à la même altitude que débouche la vallée sèche de Vala (285-290 m.), ainsi que celle de Hutovo (279 m.).

En s'élevant sur les versants, on rencontre une autre série de formes cycliques, celles-ci beaucoup plus nettes, vers 400-450 m. (fig. 2, coupes I et II). Du haut de la butte qui domine Zavala au NO, on voit de très beaux replats se développer à la même altitude au droit de Ravno (pl. V, A) et juste en face, au débouché de la vallée de Kotezi. Le débouché de cette vallée sèche est marqué par des bosses rocheuses vers 395 m., coupées par une petite gorge jusqu'au niveau de 280 ; tandis qu'à l'amont le niveau de 400 m. forme le fond même de la vallée, la continuité étant établie par la banquette qui porte le village. Les formes sont bien disposées comme si une ancienne vallée affluente du cycle de 395 m. avait été en partie défoncée par une reprise d'érosion correspondant au niveau de 280 m.

1. En réalité, quand on analyse la forme des versants, les choses apparaissent moins simples. Il est difficile d'y reconnaître, comme dans les méandres normaux, l'opposition des rives convexes et concaves ; les pentes sont également raides et traduisent plutôt l'influence d'un ruissellement actif, s'exerçant également en tous points, que celle d'une action fluviale dissymétrique. Pourtant, on ne peut nier que le tracé sinueux ne soit celui de méandres. Il n'y a pas, croyons-nous, une contradiction absolue entre ces deux constatations. Le tracé de méandres peut être en rapport avec un ancien cycle d'érosion : on remarque, en effet, sur la rive droite, à l'altitude de 420 m., une sorte de morsure en lobe, faite sur le versant du plateau. C'est précisément l'altitude d'un des niveaux les plus constants du Popovo, d'un de ceux aussi qui traduisent le plus sûrement une érosion fluviale organisée. L'esquisse une fois donnée n'a pas été poursuivie. Au cours des cycles ultérieurs, l'action fluviale semble n'avoir plus été suffisante pour achever de façonner le modelé dissymétrique de la vallée. L'aspect de méandres persiste dans le tracé, mais non dans les formes de détail.

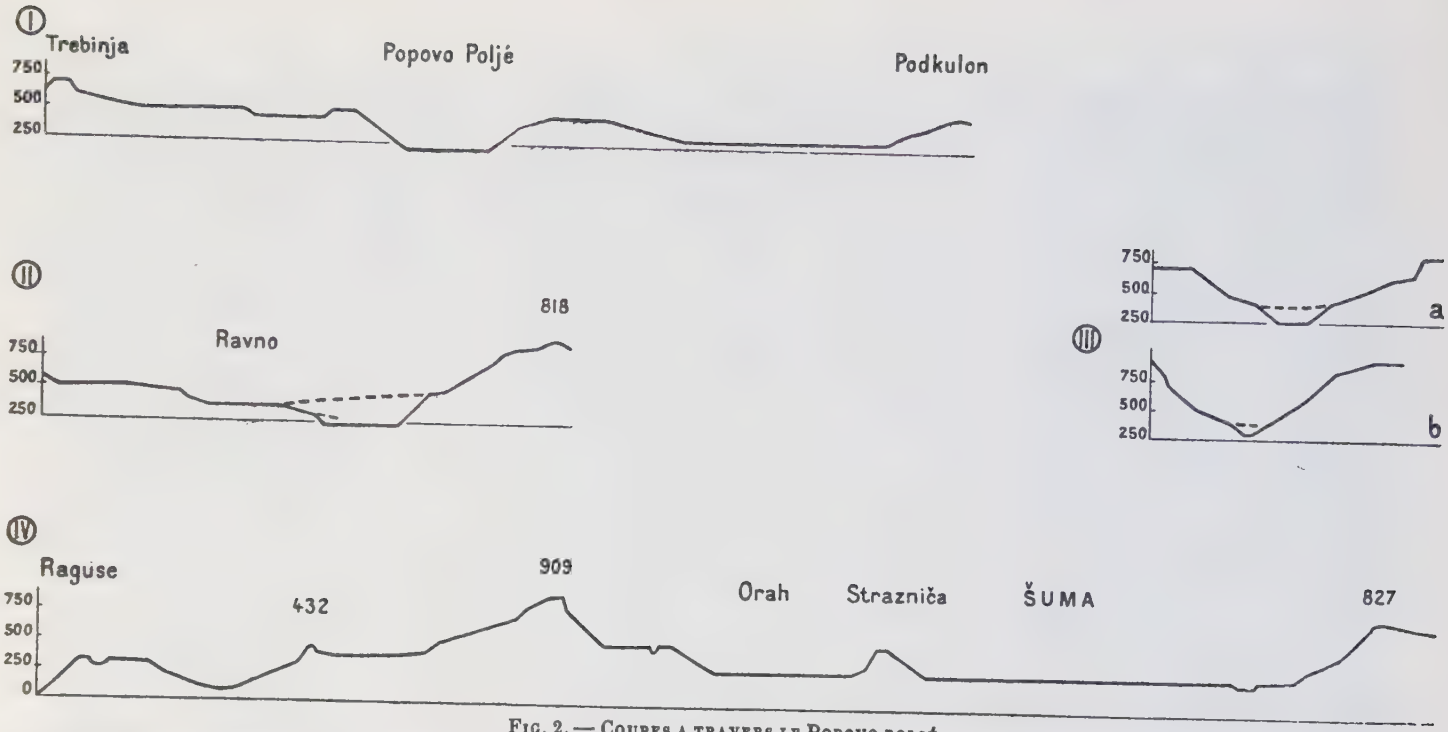


Fig. 2. — Coupes à travers le Popovo poljé.

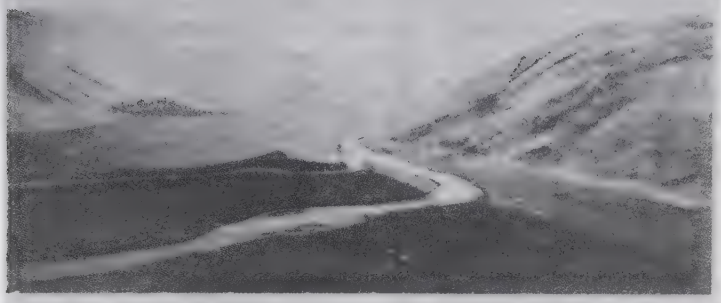
I. De Trebinja à Podkulon. — II. Par Ravno et la cote 818. — III, *a* et *b*. Coupes dans la vallée sèche de Vala. — IV. Coupe à travers la Suma.

L'exemple de la vallée sèche de Vala n'est pas moins démonstratif. La forme générale est celle d'une gorge de nos Causses, et, bien que la continuité de pente du thalweg soit brisée par l'enfoncement des dolines, c'est précisément à 285 m. que la vallée débouche au-dessus du fond du Popovo. Sur les versants même, des éperons apparaissent, étranglant la dépression (pl. V, C). La vue d'un sommet dominant le col et les coupes faites d'après la carte suggèrent l'existence de replats correspondant à un thalweg de 360 m. d'altitude. Au-dessus de Zavala, des dolines suspendues vers 400-450 m. marquent le débouché de ravins latéraux. Il semble qu'il y ait là une série de formes s'ordonnant par rapport à un thalweg dont le col (356 m.) marquerait un des points bas, et il ne serait pas absurde même de supposer que ce thalweg ait été celui d'un cours d'eau se dirigeant vers l'Adriatique (fig. 2, coupes III, *a* et *b*).

La partie moyenne du Popovo présente donc deux séries de formes fluviales étagées qui paraissent la trace de deux cycles d'érosion. Le plus ancien, 350-400 m., aurait donné un système de vallées où l'on croit pouvoir reconnaître un tronc principal, Gornje poljé et Vala, avec des vallées affluentes : Kotezi, Dol, parties occidentale et orientale du Popovo poljé. Un second cycle d'érosion paraît représenté dans le même ensemble de vallées par des formes un peu moins amples, mais tout aussi nettes, replats, débouchés de vallées sèches, vers 280 m. d'altitude. C'est à la suite d'une troisième reprise d'érosion que l'aspect actuel du poljé aurait commencé à se dessiner.

3° Le *Lug et la Šuma* (pl. VI, A et B). On voit sortir, petit à petit, des alluvions du Gorne poljé un fond rocheux qui s'étale en une véritable plate-forme dans le Lug et la Šuma, dominée par les hauteurs voisines. Sa largeur mesure déjà 3 km. 7 au droit de Zakovo ; près de Taleza, elle n'atteint pas moins de 7 km., pour se réduire ensuite assez brusquement vers Mostaci à quelque 300 m.

A première vue, rien de commun entre cette plate-forme rocheuse couverte de broussailles et la plaine alluviale du Popovo. Autant celle-ci paraît bien calibrée, autant la Šuma est irrégulière. C'est par l'élargissement et la jonction de dépressions fermées qu'elle s'est amplifiée, aux dépens des plateaux voisins, et les bosses rocheuses ou *hums* sont comme les témoins même des anciens versants dont elles conservent l'altitude. Cependant, malgré un processus de façonnement différent, il est curieux de retrouver ici les mêmes traces de niveaux anciens que sur les bords du Gornje poljé. Le fond même, à 265 m., se rattache aux replats 270-280 signalés plus haut, en admettant que ce niveau s'abaisse vers l'Est. Par contre, la série de formes qui, dans le Gornje poljé, se développait vers 350-450 m. se retrouve sur les bords de la Šuma à une altitude un peu plus forte (450-500 m.). Ce sont, sur la rive droite de la Trebinjčica, de petits ravins affluents



A. — Panorama du Popovo polié.

Vue prise au-dessus de Zavala vers l'amont. Plaine alluviale inondée cinq mois. Villages sur tells, au pied des versants nus.

B. — Panorama du Popovo polié.

Vue prise du même point vers l'aval.

Falaises de rivages d'époques successives coupant les couches inclinées.

C. — Vallée sèche de Vala, désorganisée par la karstification.

Clichés Emm. de Martonne

et des replats tronquant les éperons, sur la gauche, un vaste plateau que la coupe nº IV (fig. 2) montre nettement.

Quant aux aplanissements très étendus qui apparaissent au-dessus du Gornje poljé, vers 600 m., nous en avons ici l'équivalent vers 600-700 m.

De cette analyse, une conclusion se dégage : il existe, le long du Popovo, des traces de niveaux d'érosion étagés, analogues dans leur aspect aux formes cycliques de vallées normales. Ces niveaux sont disposés respectivement vers 265-285 m., 350-400 m. et 650-700 m.

On ne saurait s'en étonner, car Cvijić a montré que le cycle karstique s'achevait en cycle d'érosion subaérienne. Nous-mêmes[1] avons fait ressortir que certains traits des régions calcaires ne s'expliquaient que par une alternance de phases d'érosion karstique et d'érosion subaérienne, ou, d'une manière plus précise, par une série de cycles karstiques s'achevant en cycles d'érosion subaérienne.

Chaque phase subaérienne, en développant des replats, des têtes de vallées disposées à des altitudes sensiblement équivalentes, introduit ainsi un élément d'ordre dans le paysage confus des formes karstiques.

Le Popovo poljé semble se prêter à un essai pour utiliser ce fil conducteur. Nous avons vu que le niveau 350-400 m. est particulièrement bien développé dans le Gornje poljé, c'est-à-dire au centre, où l'on peut reconstituer son ancien réseau de vallées. On le retrouve dans la Šuma, mais à une altitude plus élevée, 500 m., et il en est de même à l'Ouest. Il y a des raisons de penser que, à ce moment de l'évolution, les eaux se rassemblaient dans la vallée du Gornje poljé, avec peut-être une issue vers l'Adriatique.

L'étude des restes du niveau suivant (265-285 m.) ne donne pas une série rigoureusement parallèle à la précédente. La pente du profil longitudinal, reconstituée à l'aide des replats subsistants[2], semble s'abaisser du défilé de Hutovo (280 m.) vers la Šuma (265 m.), c'est-à-dire de l'Ouest vers l'Est, comme si, en fin de cycle karstique, le travail de façonnement subaérien avait été particulièrement poussé dans la Šuma, donnant une dépression très élargie. Actuellement, enfin, c'est dans le Donje poljé (partie occidentale du Popovo) que les eaux se rassemblent, et c'est vers le même point (220 m.) que convergent les pentes du plafond de la vallée.

Tout semble donc s'être passé comme si le point le plus bas s'était

1. G. Chabot, *Les Plateaux du Jura central*, p. 323-327. — A. Cholley, *Évolution du relief karstique du Parmelan* (*C. R. Acad. des Sciences*, t. 177, 1923, p. 276-278).

2. Il convient de remarquer que, dans une dépression karstique, le procédé de restitution du thalweg est plus simple que dans les vallées fluviales. La dépression karstique a un fond d'une horizontalité remarquable, limité par des versants abrupts. Les replats sont donc rarement des restes de versants, presque toujours, au contraire, des restes de plafond. Leur altitude est donc sensiblement la même que celle de ce plafond reconstitué.

déplacé de la partie centrale (cycle de 350-400 m.) à l'Est dans la Šuma, au cycle de 260 m., pour s'établir aujourd'hui dans la partie occidentale (Donje poljé). Le sens aval a changé, d'un cycle à l'autre. Ce phénomène est naturel. A chaque reprise de l'érosion karstique, quand s'accomplit l'enfouissement des eaux, on admettra volontiers que le réseau de circulation souterraine puisse se modifier et que le nouveau regroupement des eaux ne se localise plus au même emplacement. Or, c'est au voisinage des ponors les plus actifs que l'usure générale doit être le plus poussée et que la surface se rapproche le plus vite du niveau où les vides sont saturés, c'est-à-dire de ce qu'on peut appeler le niveau de base karstique ; c'est là que l'érosion subaérienne commencera à reparaître, et c'est à partir de ce point qu'elle pourra étendre son œuvre de régularisation dans le sens transversal et dans le sens longitudinal. Ainsi s'expliquerait que, dans le Gornje poljé, se soit esquissé un véritable réseau de vallées au niveau de 350-400 m., dont l'évolution a été, du reste, inachevée. Au cycle suivant (260 m.), c'est dans la Šuma que l'attaque de l'érosion a été le plus poussée. Actuellement, c'est dans le Donje poljé.

D'un cycle à l'autre, le fil conducteur a donc été rompu. Un lien subsiste néanmoins, puisque les esquisses successives de façonnement subaérien se sont reproduites sur le même axe SE-NO, celui même du Popovo ; il peut être en rapport avec les conditions de la structure ou de la tectonique ; une flexure, une faille, un accident quelconque pouvant ramener dans le même axe la concentration des eaux[1].

Une autre cause peut intervenir aussi pour désorganiser l'étagement des vallées subaériennes au cours des cycles successifs : ce sont les phases de remblaiement. Peut-on expliquer le remblaiement actuel du Popovo ?

Ses éléments sont, pour une part, les apports de la Trebinjčica ; mais il n'est pas douteux qu'une grande partie ne provienne des débris de la décomposition des roches, entraînés par le ruissellement sur les versants : débris actuels, mais aussi débris des cycles précédents entassés dans le fond des vallées sèches ou sur les replats. L'accumulation de ces alluvions est en rapport avec l'inondation périodique, la limite même du remblaiement le long du profil longitudinal coïncidant à peu près exactement avec celle des plus hauts niveaux de la nappe lacustre.

1. Le terme de concentration hydrographique doit être pris à la lettre. Lorsque, dans une zone déterminée du karst, la surface topographique se rapproche du niveau de base, c'est évidemment parce que l'évolution karstique y a été plus rapide. A cet abaissement plus rapide contribuent l'état du calcaire, la multiplication des galeries souterraines ou leur groupement. Mais la surface déprimée doit attirer les eaux, et il s'établit autour d'elle, dans la masse du karst, une véritable organisation du drainage souterrain par écoulement horizontal. Il y aurait intérêt, semble-t-il, à préciser les effets de ce mécanisme.

La question du remblaiement se lie donc à celle de l'inondation périodique du Popovo. On admet que celle-ci est provoquée par l'insuffisance de débit des chenaux souterrains qui ne parviennent pas à évacuer les quantités d'eau considérables dues aux grandes pluies de la saison froide. Mais quelle est la raison de cette insuffisance du débit ?

Les recherches de MM^rs S. Milojević et Lasić nous ont fait connaître l'existence d'un réseau de galeries assez compliqué, comportant de grandes ramifications horizontales, séparées par des systèmes de

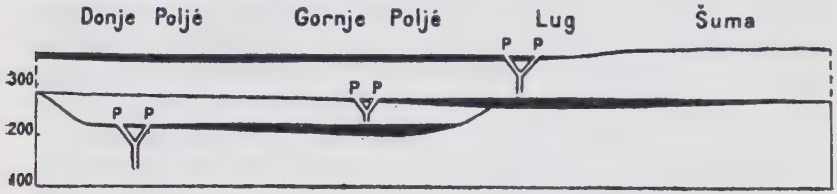


FIG. 3. — SCHÉMA INDIQUANT LES ZONES SUCCESSIVES DE CONCENTRATION DES EAUX DANS LE POPOVO POLJÉ AU COURS DES DERNIERS CYCLES.

P, ponors. — Les surfaces en noir représentent les alluvions.

siphons verticaux difficiles, sinon impossibles à explorer. On ne voit pas bien comment l'écoulement souterrain des eaux se trouverait gêné par un réseau de galeries compliqué. L'hypothèse n'est cependant pas absurde. Et voici un cas, semble-t-il, où elle peut se justifier.

Nous avons montré plus haut que le niveau de 265 m. avait été défoncé par une reprise d'érosion aboutissant à la formation du fond rocheux actuel du Popovo, par collaboration de l'érosion normale et de l'érosion karstique. Le façonnement du fond rocheux en plateforme a été peu poussé, puisque le niveau de 265 m. n'est pas largement entamé. Il faut donc admettre que les eaux karstiques sont descendues à l'intérieur du calcaire par un réseau de galeries verticales, à la suite d'un soulèvement continental ou d'un déplacement négatif du niveau marin.

Il n'est pas interdit d'envisager une complication du phénomène ; par exemple, une remontée du niveau de la nappe karstique, déterminée par un déplacement du niveau de base en sens inverse[1]. A la partie supérieure de la zone où elle se stabilisera, on verra se constituer vraisemblablement un système de galeries horizontales interférant avec le précédent. Cette évolution saccadée, à phases courtes, alternativement descendante et ascendante, peut donc créer un réseau de galeries compliqué, mais comportant des chenaux étroits. Le moindre

1. Dans un calcaire en partie sain, où les chenaux sont rares et verticaux, cette remontée peut avoir une ampleur considérable par rapport au mouvement qui l'a provoquée.

éboulement, un afflux important de débris, suffira à les obstruer, provoquant en même temps en surface l'inondation et l'alluvionnement. Ainsi le problème de l'alluvionnement du Popovo pourrait être en rapport avec celui des lignes de rivage de l'Adriatique.

Les cycles antérieurs ont dû passer par les mêmes alternatives de creusement et de remblaiement que le cycle actuel ; et, bien que rien ne subsiste des anciens remblaiements, leur rôle dans l'évolution karstique n'a pas été négligeable. On peut, en partie du moins, leur attribuer le déplacement des points de concentration des eaux dans les dépressions en forme de poljé. Les principaux ponors devaient en effet se trouver, à la fin d'une phase de remblaiement, à la limite de la plaine alluviale et de la surface rocheuse, les conduits souterrains étant ailleurs partiellement obstrués. C'est ce qu'on observe actuellement. Le résultat devait être, lors de la reprise d'érosion souterraine, la fixation d'un nouveau centre de points bas, d'où devait partir le nivellement quand l'abaissement de la surface permettait le travail de l'érosion superficielle (fig. 3).

Ainsi chacun des fonds de poljés, déterminés par les phases d'approfondissement successives, représente une plate-forme distincte. Il semble qu'on ait, dans cette hypothèse, un principe permettant de mieux comprendre les plates-formes karstiques.

III. — Humms et plates-formes karstiques : Šuma et basse Cetina

Le Popovo nous offre dans la Šuma un excellent exemple de plate-forme karstique. Elle est développée dans la dépression même, au niveau de 265 m. Nous avons déjà signalé son ampleur (3 à 7 km. de large), la régularité des versants qui l'encadrent, les *humms* qui s'alignent en avant de sa bordure Sud-Ouest. L'impression de table presque parfaite est particulièrement vive aux abords de ces buttes, qui surgissent brusquement, sans ce talus qui forme comme un piédestal à nos buttes-témoins ; c'est un raccord angulaire du même ordre que l'on remarque le plus généralement au pied des versants eux-mêmes. Pourtant, la planité n'est pas absolue : une coupe faite sur la carte au droit de Dikliči décèle un léger bombement au centre, séparant deux sillons allongés au bas de chaque versant ; l'un d'eux est emprunté par la Trebinjčica, l'autre a servi de passage à la voie ferrée.

Des plates-formes plus typiques encore nous ont été offertes par les immenses champs de pierres qui se développent à l'Est de Split. L'excursion du 23 septembre restera sans doute une des plus étonnantes visions du voyage. A peine a-t-on quitté Split qu'on longe le Mozor, où une énorme masse de calcaires à Rudistes se soulève en

formes lourdes ; les plis, plus ou moins couchés, laissent apparaître des marnes éocènes dans le fond des synclinaux ; c'est là que se sont creusées les vallées sèches par où la route se glisse dans la zone montagneuse. Le contraste des roches oppose les hautes parois abruptes dépourvues de toute végétation aux fonds de vallées garnis d'arbustes méditerranéens (pl. III, B) ; les villages se placent au contact des marnes et du calcaire. On atteint peu à peu les plateaux qui présentent le spectacle le plus impressionnant de tout le paysage karstique et qui ont mérité de devenir classiques. C'est là que s'étalent les champs de karst, tout en pierrailles, les *Lug*. Ils forment trois plates-formes superposées, celles de Katouni, d'Ugliani, de Zadvarié, qui sont respectivement à 400, 300, 200 m. d'altitude, et leur étagement, vu du village de Zadvarié, est saisissant (pl. IV, A, B et C.).

Ces plates-formes sont toutes semblables ; parfaitement horizontales, elles supportent quelques *hums* qui, seuls, en interrompent la monotonie ; pour le reste, leur surface n'est qu'un immense lapiaz parsemé de dolines, et surtout de ces dolines plates dont le fond n'est guère plus creusé que les rigoles des lapiés.

Elles sont tout à fait indépendantes de la structure ; la plate-forme de Zadvarié, par exemple, tranche successivement les marnes éocènes et les calcaires crétacés ; leur caractère de surface d'érosion ne fait aucun doute. Et les auteurs qui les ont étudiées, J. Cvijić, A. Grund notamment, ont généralement admis leur origine fluviatile. Les divergences portent surtout sur les rapports de ces différentes plates-formes, où J. Cvijić[1] voit les fragments disloqués d'une même pénéplaine, tandis que d'autres les attribuent à des cycles successifs ; on n'est pas d'accord, non plus, sur la façon dont elles doivent être reliées à la plate-forme de Skradin (Scardona), qui présente les mêmes caractères tout le long du littoral[2] et qui pourrait n'être qu'un fragment de la plate-forme de Zadvarié.

On admet que ces plates-formes se sont formées depuis le Pontien ou même depuis le Pliocène : cet âge permet difficilement de les attribuer aux phénomènes karstiques dont les effets modifient si lentement la topographie ; mais, d'autre part, un aplanissement par l'érosion normale ne s'accorde pas avec la multiplicité des buttes-témoins. On a eu raison de conclure à la nécessité d'une collaboration de l'érosion normale et de l'érosion karstique[3]. Au dernier stade, le cycle étant presque achevé, l'eau qui ruisselle à la surface de la pénéplaine peut dissoudre les dernières saillies et donner l'aspect de

1. *Bildung und Dislozierung der dinarischen Rumpffläche* (*Petermanns Mitteilungen*, 1909, p. 121, 157 et 177).

2. La surface de Skradin (Scardona) avec les *hums* qui la surmontent nous est particulièrement apparue à l'entrée du port de Sebenik, sur la côte Nord.

3. Voir N. Krebs, *Ebenheiten und Inselberge im Karst* (*Zeitschrift d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 1927, p. 81-94).

table parfaite. Ainsi s'expliquerait l'absence de raccord entre la plate-forme et la butte qui la domine de quelques dizaines de mètres.

Hums. — Ces buttes semblables à l'extrémité d'un tronc de cône sont si communes qu'on doit y voir une des formes les plus caractéristiques du Karst, et le nom de *hum* qui leur est donné dans les pays dinariques est entré à juste titre dans le vocabulaire géographique. Non seulement elles parsèment les plates-formes à l'Est de Split, mais elles dressent au-dessus de chaque fond de poljé leurs silhouettes de termitières ; c'est une butte semblable qui a donné son nom au village de Hum (Nord-Est de Dubrovnik) ; ce sont des hums encore que l'on retrouve sous forme d'îles autour de Zara Vecchia, et il n'est pas jusqu'à la végétation clairsemée des pentes calcaires qui, en les revêtant d'une livrée mouchetée, ne contribue à les rendre plus uniformes.

Nous les étudierons plus spécialement dans le poljé de Lika[1] ; tantôt réunies par groupes, tantôt isolées, elles en suivent généralement le bord. La plus haute (Ostra, 800 m.) domine de 240 m. le fond du poljé. Il n'est pas douteux qu'il ne s'agisse ici de fragments des crêtes voisines, isolées par l'érosion. Au replat de 690 m., dans la vallée de Tarkalica, correspondent les buttes de Ljutača, Debelo Brdo ; à celui de 620 m., celles de Rasovača Miljača.

Mais on n'a pas tout expliqué en attribuant cet isolement à l'érosion karstique qui a formé le poljé[2]. Le versant de chaque hum représente une ligne droite uniformément tendue et s'enlève d'un seul jet. La raideur en apparaît indépendante de l'évolution plus ou moins poussée de la plate-forme. Essayons donc d'analyser de plus près la genèse des hums.

Nul doute que l'érosion fluviale ne les ait d'abord détachés de la montagne voisine. On n'a, pour s'en rendre compte, qu'à considérer la butte de Smiljan (Ouest de Gospić) qui est un hum naissant, à peine détaché du Velebit par une véritable vallée fluviale. D'ailleurs la forme même des hums est loin d'être généralement celle d'un cône. Il est rare qu'elles ne soient pas fortement étirées, prenant ainsi à leur base la forme d'une ellipse ; les profils établis dans le poljé de Lika sont, à cet égard, tout à fait caractéristiques (fig. 4). L'axe de l'ellipse est généralement parallèle à la direction dinarique ; mais la règle n'est pas absolue ; certaines buttes, parmi les plus importantes, celle d'Ostra par exemple, sont perpendiculaires à cette direction. Elles s'allongent suivant la direction des cours d'eau voisins, affluents de la Lika.

Après la position des hums, examinons de plus près la forme de leurs versants. On y relève des rentrants séparés par des arêtes effilées, ce qui donne souvent au profil une allure concave. Ces dépres-

1. Voir carte austro-hongroise à 1 : 75 000, feuilles de Gospić et de Karlobag.

2. J. Cvijić, *Hydrographie souterraine et évolution morphologique du karst* (*Travaux Institut de Géogr. alpine*, t. VI, 1918).

sions ont peut-être pour origine d'anciens bassins de réception torrentiels, et, lors des violentes averses, ils jouent sans doute encore ce rôle ; mais ce sont aujourd'hui des formes karstiques, élargies par la corrosion et qui continuent à s'étendre[1].

Le grand hum d'Oteš (fig. 4), aux formes assez irrégulières, présente sur ses bords toute une série d'encoignures semblables. Les

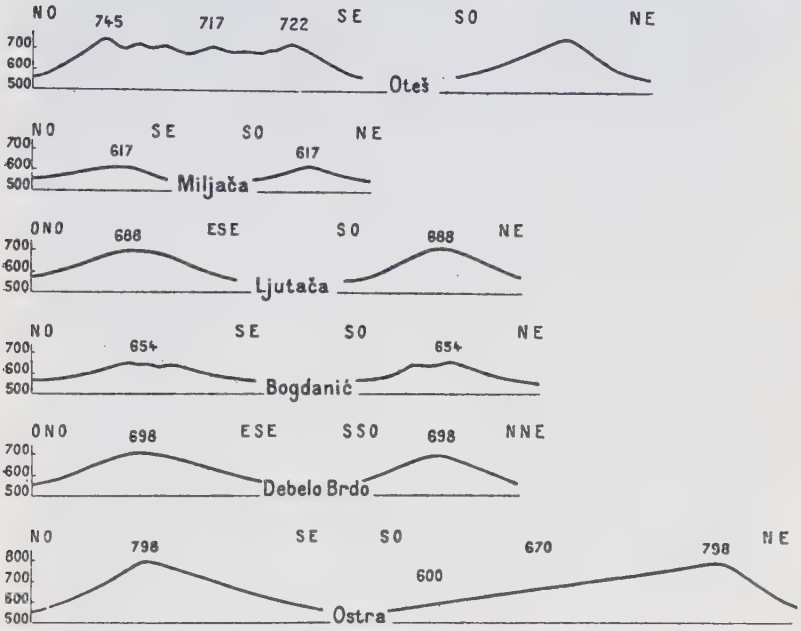


Fig. 4. — Profils de hums dans le polje de Lika.
D'après la carte à 1 : 75 000.

buttes de Bogdanić, de Debelo Brdo montreraient des aspects analogues de niches à peine ébauchées, séparées par des arêtes. Et, sur la butte de Bogdanić comme sur celle d'Oteš, ces niches sont, sur les versants, la réplique des dolines qui rongent le sommet.

Cette sculpture des versants aboutit parfois à des formes plus nettement caractérisées encore. La butte de Ljutača présente très distinctement, même sur la carte à 1 : 75 000, trois rentrants correspondant aux trois faces de la butte, qui prend ainsi l'aspect d'un tricorne. Ostra offre, de même, trois faces séparées par des arêtes. Deux des faces, au moins, dessinent chacune une courbe de grand rayon, que ronge toute une série de festons secondaires.

1. Ces formes joueraient ainsi un rôle analogue à celui des dolines qui se forment sur les versants de nos montagnes.

Ces buttes, avec trois faces séparées par des arêtes, prennent ainsi très nettement la forme d'une pyramide ; et il semble bien que ce soit la figure limite à laquelle aboutisse le recul de formes concaves s'élargissant avec une inégale rapidité aux dépens d'une butte quelconque. On comprend dès lors que la coupe d'une butte soit souvent dissymétrique ; elle reproduit, en effet, l'arête et la face opposée. Mais, si cette face est souvent concave, le hum n'en dresse pas moins toujours dans le paysage des lignes droites, car ce sont toujours les arêtes qui se profilent au-dessus de l'horizon.

Ainsi les hums sont bien modelés dans le détail par l'érosion karstique.

Les mêmes phénomènes peuvent être observés sur le versant Sud du Lug et de la Šuma. Dans le Lug en particulier, on ne trouve pas, comme sur le versant Nord, longé par la Trebinjčica, des ravins affluents, des éperons, mais une suite de festons semi-circulaires, à pentes raides, et des éperons intermédiaires, descendant au contraire par un talus adouci (fig. 1). Dans la Šuma, le dessin du versant est plus compliqué. Une série de dépressions affluentes l'interrompt (dépressions de Orah, de Hum, etc.), qui semblent s'être développées parallèlement et dont la jonction a isolé les buttes ; mais, sur leur bordure, on retrouve le même façonnement en festons aux pentes vigoureuses et les mêmes éperons intermédiaires aux pentes en talus.

Les flancs des hums et les versants des anciennes vallées fluviales offrent donc les mêmes aspects, résultat d'une évolution identique.

Cette évolution est extrêmement lente, parce qu'elle dépend uniquement de l'érosion karstique. Aussi est-il plus important d'étudier comment se comportent les hums au cours des approfondissements successifs du poljé. Trois cas peuvent se présenter.

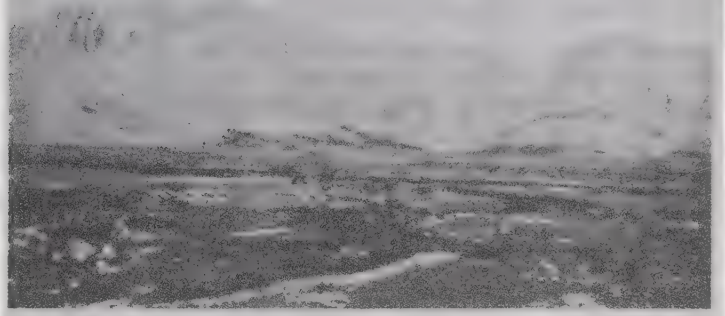
a) Le hum et le fragment de plate-forme qui l'entoure se trouvent rattachés à la montagne voisine, le nouveau poljé étant emboîté dans le poljé primitif. D'assez nombreux exemples nous en sont donnés par les massifs au Nord-Ouest de Gospić dans le poljé de Lika. Il y a là deux plates-formes voisines, à 700 m. d'altitude environ, séparées par l'Otešica, qui sont parsemées de hums plus ou moins élevés. Nous pouvons citer comme particulièrement caractéristique, en raison de sa forme triangulaire, le mont Lipovac (753 m. à l'Est de Bužin).

Ce sont ces hums que nous trouvons aujourd'hui sur toutes les plates-formes karstiques. Nous évoquerons ceux qui apparaissent posés sur la plate-forme de Skradin et que l'on aperçoit en entrant dans la rade de Sebenik ou ceux de la plate-forme de Zadvarié au Sud-Est de Split.

b) Le hum primitif peut demeurer à l'état de butte isolée ; on doit, dans ce cas, retrouver sur ses flancs des replats qui correspondent à

(Cliché Enim. de Martonne.

A. — La Suma. Vue prise de la station de Hum.
Fond rocheux du Popovo poljé, couvert d'une forêt claire, avec dolines et *hums*.



(Cliché Tanel p.

B. — Fin de la Suma.
Elle passe à la plaine alluviale par élargissement des dolines cultivées.

(... de Mart...

C. — Fond alluvial du Popovo poljé.
(Groupe de *ponors* (gouffres absorbants).

l'altitude de l'ancien fond de poljé. C'est ce que l'on observe sur le flanc Sud-Ouest de la butte d'Ostra à 670 m., altitude qui rappelle celle du sommet des buttes voisines. Mais le cas est, somme toute, assez rare. Les replats ne peuvent, en effet, subsister que sur les arêtes du hum, elles-mêmes très étroites et rongées par l'érosion karstique. Aussi la trace doit s'en oblitérer assez vite.

c) Il peut arriver enfin que les hums du nouveau poljé soient découpés dans la montagne encaissante, le nouveau poljé n'épousant pas exactement les formes de l'ancien.

Ces différents cas sont commandés par les modifications des poljés au cours de leur approfondissement, modifications dont le Popovo poljé nous a donné plus haut un exemple caractéristique. Un poljé n'est jamais qu'approximativement l'héritier d'un poljé antérieur.

IV. — Conclusion

Poljés, hums, plates-formes karstiques sont donc fonction d'une même évolution qui répond aux oscillations du niveau de base, et chaque cycle aboutit à des formes qui, dans l'ensemble, correspondent à celles de l'Europe occidentale.

Les régions karstiques, à la suite de multiples reprises d'érosion, présentent des esquisses de surfaces d'aplanissement, se disposant en zones étagées. Mais, à la différence des régions où l'érosion subaérienne a été la règle, on ne remarque pas, entre ces esquisses, un enchaînement régulier ; la plus grande partie d'entre elles, inachevées, restent suspendues à différents niveaux, déformées ensuite par les dolines et les ouvalas. D'autres, comme le Popovo, où l'évolution a été plus poussée, présentent des replats étagés avec des inégalités très apparentes dans le profil longitudinal et transversal, comme si l'action de façonnement ne s'était pas portée sur les mêmes points d'un cycle à l'autre. On peut concevoir enfin qu'il se présente des dépressions analogues à nos plaines alluviales, c'est-à-dire calibrées de l'amont vers l'aval, avec des replats reconstituant des thalwegs qui descendent régulièrement dans le même sens ; il s'agira évidemment dans ce cas de poljés qui ont conservé d'un cycle à l'autre un écoulement fluvial toujours orienté vers le même niveau de base.

L'impression de désordre, que donne un premier contact avec la région du Karst, doit, en grande partie, provenir du mélange de conditions aussi diverses. Et c'est pourquoi, sans doute, nous croyons retrouver les processus morphologiques familiers que pourtant nous ne raccordons jamais complètement. Il nous faut faire effort pour voir dans le Karst autre chose qu'une suite de tableaux séparés.

A. Cholley et G. Chabot.

BORA ET MISTRAL

On a coutume de considérer la bora et le mistral comme deux vents analogues ; on leur attribue en effet mêmes propriétés, mêmes causes, mêmes effets. L'un et l'autre sont des courants qui descendent brusquement de régions élevées et froides vers la Méditerranée plus tiède : le mistral dévale les pentes du rebord Sud-oriental du Massif Central, balaie la vallée du Rhône, les plaines du Bas-Languedoc, la Basse-Provence ; la bora se précipite du haut du massif dinarique sur l'Adriatique. L'un et l'autre soufflent de préférence pendant la moitié hivernale de l'année et sont des vents froids, malgré le réchauffement relatif que leur fait subir leur chute, des vents secs, parce qu'ils descendent, qu'ils soufflent de la terre vers la mer et qu'ils émanent ordinairement d'anticyclones : ils contribuent ainsi à aggraver l'aridité que valent à leur domaine la nature souvent perméable du sol et le caractère saisonnier des pluies. Tous deux enfin, prenant l'allure d'un ouragan, apportent toujours une gêne, parfois un grand trouble dans les communications. Ce sont bien, croit-on, deux vents de même famille : la bora serait le mistral de l'Adriatique.

Or il est d'autres analogies, mais aussi des différences qui sont demeurées davantage inaperçues et que je vais essayer d'esquisser.

Observons d'abord que bora et mistral sont dans leur région *des vents dominants*. Les chiffres ne laissent aucun doute à cet égard [1]. Au mont Ventoux, les vents soufflent d'entre N et O pendant plus de la moitié de l'année, et cette proportion est à peine plus faible en Basse-Provence. Sur la côte adriatique, les directions N à E sont indiquées à Trieste pendant les deux tiers de l'année, à Pola et à Fiume pendant la moitié, à Raguse deux jours sur cinq. Les cartes de pressions moyennes rendent compte de cette prépondérance annuelle : elles indiquent un premier minimum barométrique permanent sur le golfe de Gênes, en fonction duquel souffle le mistral, un second sur le centre de l'Adriatique vers lequel s'écoule la bora.

Mais la prédominance des directions de bora et de mistral *n'atteint pas partout la même ampleur*. La fréquence annuelle du mistral s'atténue graduellement de l'O à l'E, du Rhône vers la frontière italienne, celle de la bora, du N au S, de Trieste vers l'Albanie. En effet, comme le minimum barométrique moyen est centré sur le golfe de Ligurie, la

1. Les données numériques sont extraites, pour la bora, des tableaux de fréquence des vents fournis par Mr Milan Maraković, *Studien über die Bora*, Sarajevo, 1913 ; pour le mistral, de mon ouvrage sur *Le climat des Alpes françaises*, Paris, Office national météorologique, 1926.

direction NO, prépondérante en Basse-Provence, doit faire place peu à peu aux directions NE et E au voisinage de la côte d'Azur, et le littoral niçois ne connaît que très rarement le mistral, parce qu'il se déploie au Nord de la trajectoire ordinaire des cyclones ; le mistral n'y peut souffler que lorsque le minimum barométrique se transporte sur le Pô inférieur[1]. Dans l'Adriatique, le minimum barométrique moyen paraît avoir son centre vers Pelagosa, à l'Ouest de Raguse : Trieste et Pola, au Nord de ce minimum, enregistrent comme Nice, au Nord du minimum ligurien, des vents dominants de NE à E ; mais le littoral dalmate, allongé à l'Est du centre, doit accuser, du Nord au Sud, une fréquence de plus en plus grande de vents de SE, corrélative d'une diminution des vents de NE : si, à Trieste, la direction SE ne représente encore qu'un septième de la fréquence générale des vents, à Raguse, la proportion est déjà de deux septièmes ; les vents de SE doivent même devenir nettement prépondérants sur les côtes d'Albanie.

Mais ces minima barométriques ne restent pas figés sur les lieux marins où les ont fixés les cartes isobariques annuelles. Pendant la saison chaude en particulier, sous l'influence de l'échauffement du sol, ils se transportent sur le continent, tout au moins pendant le jour : le minimum ligurien sur la Basse-Provence et la plaine du Pô, le minimum adriatique sur le territoire yougoslave. Le mistral n'en souffle pas moins en Provence, sa direction tendant seulement à s'infléchir davantage sur l'Ouest ; sa force s'accroît même aux heures chaudes[2]. Au contraire, la bora est supprimée pendant le jour et remplacée par une brise à composante O : en été, à 14 heures, la proportion des vents à composante O est, à Trieste et à Fiume, de 70 p. 100, à Raguse de 62 p. 100 ; en revanche, pendant la nuit, les courants de N à E reprennent la prééminence. Le minimum barométrique subit donc une oscillation quotidienne entraînant l'alternance des brises de mer et de terre. Aux yeux du Croate, ce n'est plus la vraie bora, tandis que c'est bien souvent encore le mistral pour le Provençal. Ainsi, pendant la saison chaude, bora et mistral diminuent de fréquence, *mais le mistral beaucoup moins que la bora.*

Ils diminuent aussi de force. C'est en hiver surtout que ces vents soufflent en tempête. En été, leur violence s'atténue. Sur la côte dalmate, on ne compte guère en moyenne qu'un jour par été où la bora soit vraiment déchaînée ; en hiver, au contraire, les jours où la force de la bora est supérieure à 6 (échelle de Beaufort) s'élèvent à 26 à Trieste, 20 à Pola, 18 à Raguse. Pour le mistral, on n'a pas dressé, à

1. E. Bénévent, *Le mistral sur la Côte de Nice* (*Comptes rendus Académie des Sciences*, t. 176, p. 703, séance du 5 mars 1923).

2. E. Bénévent, *Le régime des vents en Provence, dans ses rapports avec la position du minimum barométrique ligurien* (*Revue de Géogr. alpine*, XI, 1923, p. 241-260).

ma connaissance du moins, de statistique de ce genre ; mais l'expérience montre que ces coups de vent, pour être moins nombreux et moins puissants qu'en hiver, sont encore très souvent ressentis en été. Au cours de la saison chaude, le gradient qui entraîne le mistral reste soutenu par la montée de l'anticyclone des Açores sur le golfe de Gascogne ; celui qui détermine la bora est supprimé par la disparition des hautes pressions orientales.

Plus faible et plus rare que le mistral pendant la belle saison, la bora paraît aussi avoir *une force plus étroitement localisée*. Tous les auteurs s'accordent à dire que la bora n'acquiert une grande violence que sur les plateaux découverts du Karst croate et sur la côte ; encore faut-il qu'une chaîne de montagnes domine brusquement la mer : l'existence d'une plate-forme littorale de quelques kilomètres de largeur seulement suffit pour que le vent, après être descendu en trombe de la montagne, n'arrive au rivage que très affaibli. Derrière les chaînes côtières et entre ces chaînes, dit-on, la force du courant serait brisée. Il n'en reste pas moins en montagne un vent âpre que nous avons ressenti vivement sur les pentes dominant le poljé de Popovo, un jour où il était peu sensible sur la côte de Raguse. En fait, quand il est appelé par un fort gradient, le courant de NE balaie tout le massif dinarique, moins perçu sans doute dans les vallées abritées perpendiculaires à sa direction, plus fort dans les thalwegs qui lui ouvrent une route directe, plus violent encore dans la traversée des cols où il est canalisé. Notre excursion en a fait l'expérience, lorsque, après avoir franchi la chaîne du Velebit, elle déboucha en vue de l'Adriatique, au col qui domine Karlobag : nous y avons été accueillis par une violente bourrasque, très localisée d'ailleurs, car pendant la descente à travers les rudes lapiés qui mènent au rivage la bora cessa d'être gênante et ne manifesta guère son existence que par son âpre température. On imagine avec quelle fureur elle doit sévir au col, quand elle dévale encore en tempête jusque sur la mer, où elle soulève en poussière l'écume des vagues. Plus au Sud, au col de Klis, qui ouvre à Split une route vers le Nord-Est, un train fut, avant la guerre, renversé par la bora, et il est certain jour de tempête où les convois n'osent s'y risquer. L'île de Pago disparaît à la vue derrière l'avalanche de fines gouttelettes qui assaille sa rive orientale sous la poussée de l'ouragan. Mais tout ce tapage s'éteint vite. La force du vent s'atténue rapidement sur mer, à peu de distance du rivage, comme si le courant avait dû surtout sa violence à la canalisation opérée par les mille obstacles du relief : à Lesina, la bora ne souffle en tempête que trois jours en moyenne chaque hiver. Le mistral, au contraire, très puissant dans la vallée du Rhône, garde d'ordinaire toute son intensité à travers les plaines de la Camargue et de la Crau où on l'a vu renverser des wagons en gare de Miramas ; il submerge toute la Basse-Provence, même une

partie des Alpes méridionales ; il soulève de dures tempêtes dans le Lion, et souvent il poursuit les bateaux jusqu'en Corse. La bora n'a guère qu'une force locale davantage liée à la configuration du sol. Le souffle du mistral est plus ample et plus puissant : le gradient qui l'entraîne reste élevé sur de plus grandes étendues.

C'est qu'en effet *les types de temps* qui déterminent bora et mistral, bien que présentant des analogies, sont loin cependant d'être identiques. On sait que le mistral est provoqué par un gradient barométrique NO-SE, par une différence de pression entre le Massif Central et le Lion ; que plus cette différence est grande, plus le mistral est violent. Or les circonstances capables d'engendrer un fort gradient se ramènent à trois : le passage d'une dépression cyclonique profonde sur le bassin occidental de la Méditerranée, l'arrivée d'un puissant anticyclone sur la France centrale sans qu'il existe une dépression cyclonique bien marquée sur la Méditerranée, enfin l'existence simultanée des deux situations barométriques précédentes, dépression et anticyclone. De là résultent trois types de « coups de mistral », ayant chacun des caractères particuliers.

1. *Type cyclonal.* — On a soutenu que « les coups de mistral sont uniquement déterminés par l'existence d'une aire de hautes pressions à l'Ouest de la Provence[1] ». C'est méconnaître la réalité d'un type de mistral exclusivement cyclonal. Ce vent peut naître, en effet, à l'arrière d'une dépression barométrique très accusée, même quand la pression reste basse sur la France centrale. Sans doute le cas n'est-il pas très fréquent, car les dépressions assez profondes pour provoquer sur leurs bords un fort gradient, non seulement sont exceptionnelles en Méditerranée, mais encore sont souvent suivies d'une onde anticyclonique bien marquée, ce qui nous conduit vers un autre type de mistral. Ce type cyclonal n'est réalisé que lorsque la dépression méditerranéenne n'est qu'un satellite d'une vaste dépression atlantique dans laquelle se forment en série et passent rapides des cyclones qui étendent leur influence sur la plus grande partie de la France. La langue anticyclonique qui sépare le cyclone méditerranéen du cyclone atlantique est insignifiante et ne peut se renforcer parce qu'elle est détruite rapidement par l'arrivée d'une nouvelle bourrasque océanique. La carte du 15 novembre 1929 nous fournit de cette situation atmosphérique un bon exemple : un cyclone est centré sur le Danemark, un autre issu du premier couvre la Méditerranée occidentale, un troisième arrive sur l'Atlantique à l'Ouest de l'Irlande ; entre ces trois cyclones, la pression sur la France reste basse. Le mistral souffle dans la vallée du Rhône et sur la Basse-Provence pendant les journées du 14 et du 15, avec une force qui

1. Gazaud, *Contribution à l'étude du mistral* (*Comptes rendus Acad. Sc.*, t. 159, 27 juillet 1914, p. 335-336).

atteint son maximum dans l'après-midi du 15 (force 6 à 8), lorsque le centre barométrique est situé entre Toulon et la Corse. Le ciel est couvert ou nuageux le 14, de la pluie est notée à Marignane et à Cuers ; le 15, le mistral souffle sous un ciel limpide, le 16, le vent tourne au SE à l'approche d'une nouvelle dépression en gestation sur le Lion sous l'influence du passage sur la Grande-Bretagne de la bourrasque qui s'annonçait la veille à l'Ouest de l'Irlande. Ainsi le coup de mistral cyclonal est ordinairement de courte durée, car les dépressions profondes passent vite ; à son arrivée, il trouve le ciel couvert, parfois même la pluie liée à la traîne du système nuageux qui flotte sur la dépression ; puis le voile de nuages se déchire et s'évanouit ; enfin le vent s'apaise et disparaît quand la dépression s'éloigne, puisque aucun anticyclone ne survient à l'arrière pour maintenir localement la valeur du gradient.

2. *Type anticyclonal.* — Le vrai temps de mistral durable est celui que provoque la montée d'un fort anticyclone sur le Massif Central, même s'il n'existe aucune dépression barométrique bien accusée sur la Méditerranée. Un anticyclone établi sur la France centrale détermine en effet sur la Provence un gradient NO-SE ; et, comme les aires de haute pression sont beaucoup plus stables que les aires cycloniques, ce gradient peut persister pendant de longues périodes. Mais l'on commettrait une grave erreur, si l'on s'imaginait que la Provence est secouée sans trêve par le mistral pendant toute la durée de ce régime barométrique. On pourrait citer, au contraire, une infinité de cas où, malgré la puissance d'un fort anticyclone dans cette position, les plaines provençales ne reçoivent du Nord qu'une faible brise ; le calme est même parfois presque absolu. Le caractère de ce type de temps est justement d'être *très irrégulier* : on assiste à de brusques coups de mistral, souvent d'assez courte durée, séparés par des périodes plus ou moins longues d'apaisement. En été, le vent acquiert d'ordinaire son maximum de force dans l'après-midi, aux heures où les hautes températures régnant sur les plaines et les bassins provençaux font éclore une dépression barométrique locale qui accuse la valeur du gradient ; le soir, le vent diminue d'intensité et peut même cesser tout à fait. Mais ce rythme, dont il ne faudrait d'ailleurs pas exagérer la régularité, est spécial à la saison chaude ; en hiver, les coups de mistral peuvent se produire aussi bien la nuit que le jour ; le dépouillement des observations quotidiennes ne conduit à ce sujet à aucune apparence de règle, et cette irrégularité déroute singulièrement les prévisions aérologiques. Ainsi, *une aire anticyclonique, même à pression très élevée, se révèle impuissante à déterminer à elle seule un coup de vent violent.* Il faut donc admettre qu'une autre cause intervient pour renforcer de temps à autre localement la valeur du gradient.

J'écrivais en 1921 : « des dépressions barométriques secondaires peuvent traverser la Provence et les Alpes méridionales, même lorsque de fortes pressions s'étalent sur le centre de la France. Elles ne sont pas indiquées sur les cartes du temps où les isobares ne sont tracées que de 5 en 5 mm. ou de 5 en 5 millibars. En outre leur étude est rendue très délicate par l'insuffisance des observations dans le temps et dans l'espace et par leur nature même : ces dépressions n'ont qu'une existence précaire ; elles ont le loisir de naître ou de s'évanouir entre les deux observations du matin et du soir sans qu'il soit souvent possible de dire d'où elles sont arrivées et par où elles sont parties. Presque toujours on ne saisit qu'un instant de leur durée éphémère[1] ». Reprenant cette idée, Mr Faucher[2] explique, par la formation de minima barométriques de ce genre sur les plaines du bas Rhône, que le mistral puisse être violent dans la vallée du Rhône quand le calme persiste sur la Crau ou en Basse-Provence. De nouvelles recherches m'ont convaincu que les coups de mistral ordinairement brusques et assez brefs qui caractérisent un régime anticyclonal sont produits par l'influence de dépressions secondaires que les cartes météorologiques dessinent rarement, mais qu'une analyse minutieuse des observations quotidiennes de pression et de vent permet souvent de déceler en toute évidence. En voici un exemple (fig. 1 et 2).

Les cartes isobariques des 6 et 7 janvier 1928, à 7 heures, sont identiques en ce qui concerne la Méditerranée occidentale : l'anticyclone des Açores pousse une pointe à travers la France, un minimum barométrique est centré sur la Tyrrhénienne. La pression a sans doute quelque peu fléchi le 7, mais aussi bien sur la Tyrrhénienne que sur le Massif Central, de sorte que la différence de pression entre ces deux régions reste la même (environ 7 mm.). Il semblerait donc qu'une pareille situation doive provoquer un mistral continu et généralisé en Basse-Provence. Or il n'en est rien. Le 6, le vent est très variable en force comme en direction : dans la vallée du Rhône, il souffle faiblement du NNE à Montélimar (force 2) ; à Marignane, sur les bords de l'étang de Berre, il vient de l'ONO avec une force 6 ; Toulon enfin enregistre un léger vent de SSO (force 2). Ainsi à Marignane et à Montélimar l'air s'écoule comme si un petit centre dépressionnaire passait sur la basse Durance, à Toulon comme si un autre minimum barométrique se formait quelque part entre Barcelone et la Provence. L'influence du minimum tyrrhénien est donc nulle.

Or, le matin du 7, le mistral souffle avec une certaine vigueur dans

1. E. Bénévent, *Du passage de dépressions barométriques secondaires à travers les Alpes françaises et de leur influence sur le climat* (*Revue de Géogr. alpine*, IX, 1921, p. 505-519).

2. D. Faucher, *Plaines et bassins du Rhône moyen entre Bas-Dauphiné et Provence*, liv. I, chap. I.

la vallée du Rhône (Montélimar NE, force 4), avec violence en Basse-Provence (Marignane NO, force 7 ; Toulon NO, force 8). C'est que le minimum dépressionnaire dont la carte de la veille faisait prévoir la formation entre Barcelone et la Provence s'est précisé. Il n'est pas indiqué sur la carte isobarique, mais les observations de pression et

Fig. 1. — Carte isobarique du 6 janvier 1928, a 7 heures.

de vent effectuées à Toulon, Nice et le cap Corse dévoilent son existence et le situent nettement entre Toulon et la Corse. Le passage de ce petit cyclone accuse considérablement la valeur locale du gradient : la différence de pression entre Marignane et Toulon atteint presque 3 mm., ce qui donne un gradient de 4,5 ; et, comme la force du vent est encore plus grande à Toulon qu'à Marignane, il faut bien que le gradient persiste avec une valeur au moins égale entre Toulon et le centre même de la dépression. Des observations de navires circulant entre la Corse et la côte provençale auraient probablement pu permettre de situer exactement le minimum barométrique et de préciser sa valeur.

Il semble toutefois que les dépressions de ce genre soient profondes relativement à leur faible étendue. En revanche, elles sont d'ordinaire éphémères : le 7 au soir, le petit cyclone se comble, les pressions s'égalisent, le mistral s'apaise en Basse-Provence, pour cesser le lendemain, bien que la pression sur le Massif Central reste supérieure à 767 mm.

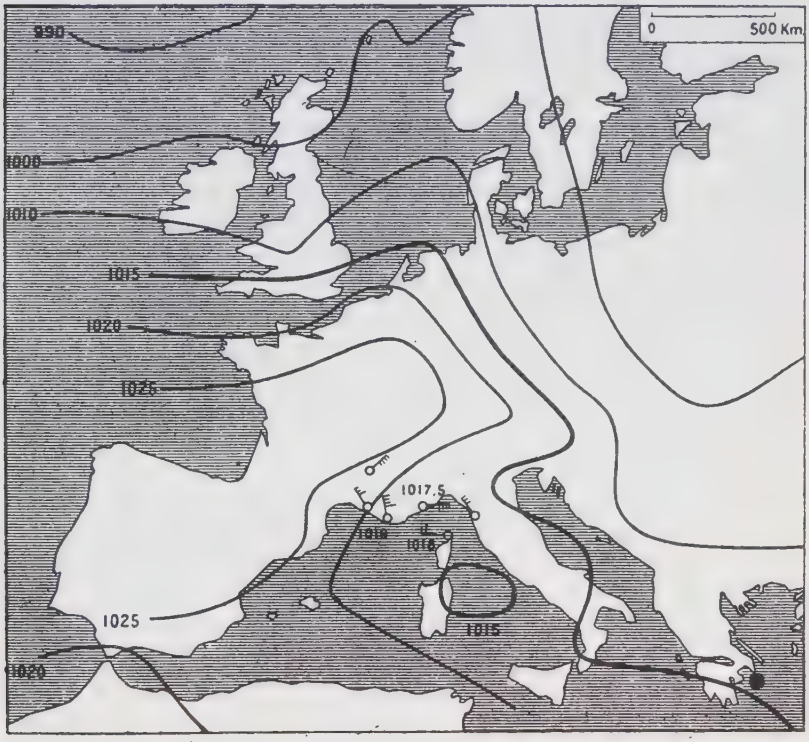


Fig. 2. — Carte isobarique du 7 janvier 1928, à 7 heures.

Pendant les périodes où un anticyclone pèse avec persistance sur le centre de la France, des minima barométriques de cette sorte se succèdent avec plus ou moins de fréquence. Qu'ils soient dus à l'influence de perturbations atmosphériques atlantiques défilant en série à travers le Nord-Ouest de l'Europe, ou qu'ils naissent spontanément sur le Lion au contact de l'air froid de l'anticyclone et de l'air chaud de la Méditerranée, leur influence reste la même : à leur approche, le ciel devient nuageux, rarement couvert ou pluvieux, puis le mistral se lève brusquement, atteint vite une grande force ; les nuages alors disparaissent ; enfin le vent s'apaise et devient de nouveau variable, *malgré la présence de l'anticyclone*, jusqu'au moment où l'apparition

d'une nouvelle dépression secondaire ramènera le même rythme dans la succession des phénomènes.

3. *Type mixte.* — Qu'un anticyclone imposant s'installe sur le centre de la France à la suite d'une dépression profonde circulant du Lion vers Gênes[1], on voit se succéder les deux types de mistral précédemment décrits. D'abord, vent cyclonal lié à un ciel couvert et aux dernières averses que laisse le passage d'un système nuageux flottant sur la zone dépressionnaire, le vent devient anticyclonal à mesure que la dépression s'éloigne vers Gênes et que les hautes pressions se fortifient sur le Massif Central : sa sécheresse s'accroît, sa température devient plus basse malgré la sérénité plus grande du ciel. C'est le mistral classique que caractérise encore la régularité continue de son souffle. Pourtant ce n'est point là le type de mistral le plus fréquent. Une analyse superficielle des cartes isobariques a conduit, ici encore, aux mêmes méprises : lorsque le cyclone s'éloigne vers la Tyrrhénienne, même s'il reste profond, c'est très rarement son action directe qui appelle le mistral, mais celle d'une dépression secondaire beaucoup plus proche, née dans les flancs du cyclone principal. Vers la fin de ce type de temps en effet, le mistral redevient irrégulier, s'enfie par courtes périodes entrecoupées de répits plus ou moins longs, *malgré la persistance du cyclone tyrrhénien* C'est le type anticyclonal, décrit plus haut, qui succède au type mixte.

En somme, les cartes météorologiques qui dessinent les isobares de 5 en 5 millibars sont insuffisantes pour donner une explication de la variété parfois déconcertante des coups de mistral. Par des situations barométriques générales qui paraissent identiques, tantôt le mistral déferle en tempête dans la vallée du Rhône, pour s'évanouir à l'entrée de la Crau, tantôt il balaie les plaines découvertes du bas Rhône quand l'air est calme à Toulon, tantôt enfin il envahit toute la Basse-Provence et soulève sur la mer une forte houle jusqu'à une assez grande distance des côtes. La raison d'une pareille diversité est à chercher avant tout dans la position et la trajectoire de cyclones élémentaires qui se forment le plus souvent sur le Lion et se dirigent ensuite vers l'Est, par mer ou par terre : une dépression secondaire passant du Lion sur la Crau localise le mistral dans la vallée du Rhône ; si au contraire sa trajectoire suit les côtes provençales, ce qui paraît être le cas le plus fréquent en hiver, le souffle du mistral s'étend à toute la Basse-Provence. L'influence parfois invoquée des chutes de pluie ou de neige sur le Massif Central ne semble pas déterminante : en fait, le mistral peut surgir après une bourrasque de neige sur les Cévennes, pour la même raison qu'il survient à la fin d'une période pluvieuse en Basse-Provence ; il souffle à l'arrière d'une dépression

1. On peut se reporter au bel exemple que fournissent les cartes barométriques des 1, 2 et 3 avril 1912.

qui a apporté la pluie ou la neige. Malgré la neige qui couvre pendant de longues semaines les hauteurs cévenoles, malgré le poids d'un anticyclone puissant sur ces hauts plateaux enneigés, le mistral ne sera pour la Provence qu'un vent médiocre en l'absence de toute dépression secondaire qui accentue localement la valeur du gradient.

En est-il de même pour la bora ? Les types de temps de bora ne sont pas nécessairement les mêmes que ceux de mistral. Le gradient qui entraîne la bora est dirigé du NE au SO ; les hautes pressions doivent donc être situées, non plus à l'Ouest comme pour le mistral, mais dans l'Est et le Nord de l'Europe. Un anticyclone installé sur l'Europe centrale entretient sur la côte orientale de l'Adriatique un écoulement de l'air des régions Est, car une dépression barométrique persiste toujours à quelque degré sur la mer, surtout en hiver. Mais, comme pour le mistral, l'*existence d'un anticyclone n'est pas suffisante pour que la bora prenne un caractère tumultueux* : tant qu'une dépression assez accusée n'apparaît pas sur la Méditerranée occidentale, le souffle de la bora reste précaire. Encore faut-il que le centre dépressionnaire ne soit pas trop distant ; en particulier, tant qu'il longe les côtes algériennes, le gradient est ordinairement trop faible. Mais que le cyclone arrive sur la Tyrrhénienne ou l'Italie centrale, la bora se renforce, pour atteindre son maximum de puissance lorsque le minimum barométrique traversera l'Adriatique. Une fois le cyclone passé sur les Balkans, l'anticyclone s'enfle, la pression monte sur le littoral adriatique ; malgré tout, le gradient local s'atténue et, avec lui, la vigueur de la bora.

De même que le mistral n'est pas tenu de souffler simultanément sur toute l'étendue de la Provence, de même *la bora peut n'affecter qu'une partie du littoral adriatique*. Mr Milan Marakovié a excellemment montré que la bora, très fréquente à Trieste, le devient beaucoup moins à Raguse, et il en a cherché la raison dans la diversité des trajectoires des cyclones qui traversent le bassin de la Méditerranée. Un cyclone passant de la Tyrrhénienne sur les Balkans et l'Égée détermine une bora générale de Trieste à l'Albanie, tandis que pour une trajectoire plus septentrionale seul le littoral croate ou même Trieste ont à souffrir de ce vent. Il en résulte que la bora doit atteindre son maximum de fréquence à Trieste, parce que toutes les trajectoires de dépressions méditerranéennes sont susceptibles de l'y provoquer, son minimum à Raguse où seules les trajectoires les plus méridionales peuvent entraîner un écoulement de l'air du N-E.

Comme le mistral encore, la bora peut être de type cyclonal ou de type anticyclonal. Dans le premier cas, le vent de NE souffle dans le secteur Nord d'une dépression barométrique profonde, sous un ciel couvert d'où tombe la pluie ou la neige ; dans le second, il s'écoule sur le flanc d'un anticyclone vers une dépression plus lointaine : le

littoral adriatique est alors soustrait à l'influence du système nuageux qui passe plus au Sud, et la bora se lève par un ciel serein. On passe d'ailleurs fréquemment d'un type à l'autre, à mesure qu'évolue la situation barométrique. A cet égard, la période du 11 au 13 janvier 1893 fournit un exemple significatif. Pendant la journée du 11, le centre d'un cyclone passe de l'Italie centrale sur l'Adriatique, au Sud de Lesina ; la bora est déchaînée sur tout le littoral, de Trieste à Raguse ; il neige à Trieste, il pleut à Lesina. Dès l'après-midi du 12, le centre dépressionnaire s'éloigne vers l'Égée par les Balkans ; la pression monte très vite à Trieste où la bora dévale tumultueuse sous un ciel serein ; à la station de Lesina, plus voisine du minimum barométrique, le ciel reste couvert jusqu'au matin du 13. Le 13, le beau temps devient général, mais la bora a perdu beaucoup de sa fougue : le cyclone s'est éloigné, et la hausse barométrique qui s'est opérée sur le littoral se révèle ici encore impuissante à entretenir localement la force du gradient.

Les masses d'air entraînées par le mistral et la bora émanent donc d'ordinaire d'anticyclones distincts, et cette différence d'origine des deux courants atmosphériques retentit sur leur température : *la bora est plus froide que le mistral.* De fait, quoi qu'on en ait dit, le mistral est loin d'être toujours un vent froid. Il serait même facile de citer une foule d'exemples qui démentent cette opinion courante. Reprenons en effet l'exemple de mistral anticyclonal analysé ci-dessus pour les journées des 6 et 7 janvier 1928, et examinons les températures relevées à Marignane à 7 heures : le 5 janvier, par vent de SSE, force 2, — 2° ; le 6, par vent d'ONO, force 6, 5° ; le 7, par NO, force 7, 10°. Deuxième exemple : le 17 février 1928, à 7 heures, par temps calme, 0° ; le 18, par NO, force 6, 8° ; le 19, par vent d'E, force 2, 0°. Que l'on me permette d'insister sur le fait que ces exemples ne constituent point d'heureuses exceptions : en hiver, les températures du matin par temps de mistral sont bien souvent supérieures à celles que l'on enregistre par temps calme ou par une faible brise de l'E. En réalité, ce sont les températures du milieu du jour qui seraient plutôt abaissées, parce que le grand courant de NO passe trop rapide pour s'échauffer beaucoup au contact du sol. Mais, tout compte fait, la température moyenne quotidienne des jours de mistral n'est guère inférieure à celle des journées calmes ou à vent variable, qui précèdent sa venue ou qui lui succèdent ; dans les exemples précités, elle est même nettement supérieure. L'impression de froid que produit le mistral est due sans doute en partie au léger abaissement de la température que provoque sous son action l'évaporation des pluies tombées avant sa venue, en partie à une faible atténuation du maximum thermique diurne, mais elle est aussi pour une bonne part d'ordre physiologique.

Bien plus brutal est le refroidissement que détermine la bora sur

les rivages de l'Adriatique. Pendant la période de bora de janvier 1893 précédemment analysée, la température à 7 heures est descendue progressivement à Trieste de 3° le 10 à — 7°,4 le 14, à Lesina de 8°,4 à — 4°,6. De même, du 28 octobre 1891 au 31, le thermomètre est passé à 7 heures à Trieste de 12°,8 à 1°, à Lesina de 18°,1 à 4°,2. Ce sont là des écarts considérables qui font plutôt songer aux grandes baisses de température qu'un régime de « bise » (N et NE) entraîne dans le Nord des Alpes françaises. C'est que la bora écoule, en hiver, de l'air froid venu de l'Europe centrale et des plaines pannoniennes, dont la basse température s'est encore accusée au contact des neiges du massif dinarique : son irruption est d'autant plus vivement ressentie sur le littoral adriatique que la température moyenne de ces côtes est, à même latitude, plus élevée que celle des rivages provençaux, la côte d'Azur exceptée. Le mistral, au contraire, entraîne des masses d'air venues de l'O, c'est-à-dire de l'Océan. Si paradoxal que cela puisse paraître, il n'est d'ordinaire qu'*un vent marin, un rameau détaché des grands courants d'O, qui prédominent sur la plus grande partie de la France.* En été, il prolonge jusqu'à la Méditerranée les vents dominants de NO issus de l'anticyclone des Açores, qui est installé en cette saison sur le golfe de Gascogne. En toute saison, lorsque des perturbations atmosphériques affectent l'Europe occidentale, *le mistral n'est encore que la branche la plus méridionale du courant d'O soufflant sur la France au Sud des grands cyclones atlantiques* : mais, tandis que ce courant océanique continue à être entraîné, sur la plus grande étendue de notre pays, à la suite du cyclone atlantique dont il fait partie, les masses d'air qui le constituent dans sa zone la plus méridionale, par conséquent la plus lointaine du minimum barométrique atlantique, sont déviées par une autre attraction plus proche, celle des basses pressions qui existent toujours à quelque degré au-dessus du bassin occidental de la Méditerranée ; modifiées dans leur nature par leur chute du haut du Massif Central et par les conditions topographiques, elles deviennent le mistral. Bien plus, ces masses d'air océanique, relativement froides, parce qu'elles ne sont, le plus souvent, que des flots d'air polaire de l'arrière du cyclone atlantique, quelque peu réchauffées par leur passage sur l'Océan à des latitudes plus ou moins basses, constituent au contact de l'air plus chaud de la Méditerranée un pseudo-front polaire le long duquel prennent naissance ces dépressions secondaires qui vont par à-coups accroître localement leur vitesse. On comprend dès lors que le mistral puisse avoir des températures variables au cours d'une même saison, mais aussi qu'il puisse souffler sans provoquer de grands écarts dans les moyennes thermiques quotidiennes : il suffit que l'air polaire qui a encerclé le cyclone atlantique ait décrit son orbe assez loin vers le Sud au-dessus des eaux chaudes de l'Atlantique.

N'ayant pas la même origine que le mistral, la bora ne saurait donc se prévaloir des mêmes avantages. Les masses d'air issues d'un anticyclone pesant sur le centre ou le Nord de l'Europe ne peuvent avoir en hiver qu'une température très basse. C'est pourquoi, dans les cas assez exceptionnels où le mistral émane d'un anticyclone oriental, il peut apporter, comme la bora, de grands froids[1]. Le fait s'est produit en février 1929, lors de cette fameuse « vague de froid » qui, après avoir désolé les pays germaniques, est venue s'abattre sur la France et jeter la consternation jusqu'en Provence. Un grand courant de NE, issu d'un anticyclone centré sur la Finlande, fut aspiré jusque sur la France par l'arrivée d'une grande dépression barométrique qui pénétra du golfe de Gascogne sur le Lion. Il parvint d'abord sur la Provence sous la forme d'un vent aigre d'ENE ; puis, le centre cyclonique se déplaçant vers Gênes, les masses d'air froid qui dévalaient dans le couloir du Rhône tournèrent au NO en Basse-Provence, à l'arrière de la dépression, et y constituèrent un mistral extrêmement violent (force 8 et 9), accompagné de températures exceptionnellement basses pour la région (— 12° à — 16° suivant les lieux). Une pareille expérience n'en fait que mieux apprécier le mistral normal, celui qui émane de l'Atlantique.

Au fait, l'allure de la bora fait bien plutôt songer à la « montagnère » des Alpes méridionales françaises qu'au mistral. Comme la montagnère, elle est un courant de NE, un vent continental ; comme elle, elle écoule en hiver l'air refroidi d'une plaine par-dessus des montagnes neigeuses et demeure beaucoup plus froide que le mistral ; comme elle aussi, elle puise surtout sa force dans les conditions topographiques, dans la canalisation qu'elle subit à travers les obstacles du relief. De même que la montagnère s'étale sur la Basse-Provence, où la forme d'ouragan qu'elle revêt dans les hautes vallées alpines s'atténue, de même la bora s'épand sur l'Adriatique, où sa fougue bien vite s'amortit. L'une et l'autre enfin ont plutôt un caractère cyclonal : elles soufflent dans le secteur Nord d'une dépression barométrique, et leur irruption peut coïncider avec des chutes de pluie ou de neige. La bora n'est pas le mistral, mais bien la montagnère de l'Adriatique.

E. Bénévent.

1. Le mistral n'est alors qu'un courant de NE, dévié par le passage d'un cyclone sur la Méditerranée.

NOTES

FORMES GLAÇIAIRES SUR CALCAIRE A PLIS AUTOCHTONES

Après Albrecht Penck, Grund, L. von Sawicki et surtout Jovan Cvijić[1], il semble que la prétention d'apporter du nouveau sur le glaciaire des pays dinariques supposerait une connaissance approfondie du terrain, dont l'auteur de ces lignes ne saurait certes se prévaloir[2]. Aussi se bornera-t-on à tenter de comparer certains éléments de la morphologie glaciaire de massifs calcaires dans les Alpes françaises et les pays dinariques. A cette comparaison, on demandera simplement la position plus nette de quelques problèmes ; on souhaiterait susciter des contradictions fécondes, et peut-être suggérer une orientation de recherches parallèles, tant en France qu'en Yougoslavie.

Il s'agit ici seulement des formes du relief glaciaire, dans la stricte mesure où elles peuvent être influencées ou modifiées, d'une façon plus ou moins caractéristique, par des circonstances structurales : masse fissurée, perméable, soluble ; masse hétérogène, dont certaines tranches sont susceptibles de clivage ; masse plissée, offrant, à l'établissement de tout relief d'érosion, des facilités ou des obstacles plus ou moins orientés par la tectonique.

Ce point de vue n'a guère inspiré jusqu'ici les géographes. A notre connaissance, seul Cvijić a examiné, avec sa maîtrise ordinaire, certaines des questions posées. Ni la remarquable thèse de A. Cholley, sur les Préalpes de Savoie[3], ni le précieux travail de Robert Perret, sur la vallée de Sales et le cirque des Fonts[4] ne semblent les avoir abordées. La tectonique des régions étudiées par ces auteurs ne présente pas sans doute le caractère de belle simplicité par lequel une saine méthode voudrait qu'on commençât l'utilisation du point de vue proposé. Les Préalpes françaises offrent heureusement un exemple de tectonique simple, à laquelle le relief est en presque totalité conforme : c'est le massif du Vercors ; et les formes glaciaires y ont justement été analysées déjà, à la fois en vue d'une tentative de reconstitution des gla-

1. Jovan Cvijić, *L'époque glaciaire dans la péninsule balkanique* (*Annales de Géogr.*, XXVI, 1917, p. 189-218 et 273-290, 16 fig.). Aux indications bibliographiques données dans les notes de ce mémoire, on ajoutera : Jovan Cvijić, *Morphologische und glaziale Studien aus Bosnien und Hercegovina* (*Abh. der k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien*, II, 1900, et III, 1901) ; Fr. Katzer, *Geologischer Führer durch Bosnien und die Herzegovina*, Sarajevo, 1903 ; L. von Sawicki, *Die eiszeitliche Vergletscherung des Orjen in Süddalmatien* (*Zeitschr. für Gletscherkunde*, V, 1910-1911) ; A. Grund, *Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirge* (*Abh. der k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien*, IX, 1910).

2. MMrs H. Baulig et A. Lazić ont bien voulu nous communiquer d'utiles indications bibliographiques ; ce dernier a eu l'obligeance d'y joindre un certain nombre de photographies. Nous les en remercions bien vivement.

3. A. Cholley, *Les Préalpes de Savoie* (*Genevois, Bauges*) *et leur avant-pays, étude de géographie régionale*, Paris, Librairie Armand Colin, 1925, in-8°, III + 755 p., 80 fig., 6 pl. h. t.

4. Robert Perret, *Notice sur la carte au 20 000e de la vallée de Sales et du Cirque des Fonts* (*Alpes calcaires du Faucigny*), Paris, Barrère, 1922, in-4°, VIII + 79 p., 29 pl.

ciations et dans l'esprit descriptif de liaison morphologique auquel on se réfère ici[1]. C'est, malgré les imperfections inséparables d'une œuvre de début, ce mémoire spécialisé qui nous fournira en France les principaux éléments de comparaison.

Sur une masse fissurée, perméable, soluble, le premier problème est celui des rapports entre les formes glaciaires et les formes karstiques. C'est le seul auquel Cvijić ait consacré une étude systématique, et désormais il est impos-

FIG. 1. — ENTONNOIRS ALLUVIAUX SOUS TROGLAV-DINARA, ENTRE LE LIVANSKO POLJÉ ET LA VALLÉE DE LA CETINA.

D'après une photographie de l'Album-souvenir des géographes de Split.

sible d'en analyser des exemples sans se référer aux principes qu'il a illustrés[2]. Dès 1914, avant malheureusement d'avoir eu connaissance de ses travaux, on avait pu signaler en Vercors des dolines préglaciaires, remaniées et polies par la glaciation ; et aussi des dolines postglaciaires, non polies, remaniant un fond d'auge entaillé dans les calcaires[3]. Dans ce dernier cas, Cvijić parle plus volontiers de dolines sous-glaciaires et les attribue aux eaux de fonte ; « il n'est pas impossible, dit-il pourtant, que quelques-unes de ces dolines se soient formées après la disparition du glacier », mais il y voit une exception, difficile à déceler[4]. Nous pensons que les deux cas sont aussi normaux l'un que l'autre, la prédominance appartenant au premier ou au second, selon que la disparition du glacier est plus récente ou plus ancienne. La différence de point de vue vient sans doute de ce que le dégagement des massifs glaciaires est, en tout état de cause, plus récent dans le Durmitor et les Prokletije, qui

1. André ALLIX, *La morphologie glaciaire en Vercors* (*Recueil des Travaux Institu de Géographie alpine*, Grenoble, II, 1914, p. 1-186, 47 fig., 10 pl., 1 carte morphologique en couleurs à 1 : 80 000 en 2 feuilles h. t.).

2. Résumé dans *Ann. de Géogr.*, XXVI, 1917, p. 286-288. — Notons que Emm. DE MARTONNE a donné des indications sur le relief glaciaire de certaines régions calcaires des Carpathes dans ses *Recherches sur l'évolution morphologique des Alpes de Transylvanie* et ses *Résultats des excursions de l'Institut de Géographie de l'Université de Cluj* (Bucarest, 1923).

3. A. ALLIX, ouvr. cité, notamment p. 49 à 52, fig. 18 et 19, pl. III, phot. 3.

4. *Ann. de Géogr.*, *loc. cit.*, p. 288.

dépassent couramment 2 300 m., que dans le Vercors où la plupart des formes glaciaires se tiennent entre 1 400 et 1 900 m., sous des conditions de latitude et d'exposition qui ne sont pas tellement différentes. Cvijić semble d'ailleurs avoir indiqué implicitement un bon critérium de discrimination, dont il sous-estime la valeur : la densité des dolines est ou n'est pas liée aux anciennes positions de stationnement de la glace. En Vercors, un cas comme celui du vallon de Naves[1], où les dolines criblent seulement la partie médiane, semble

FIG. 2.— DOLINES SOUS-GLACIAIRES (PSEUDO-NIVATION) AU MOZOR, AU-DESSUS DE SPLIT. Même source que fig. 1.

attester le développement normal d'un cycle karstique local postglaciaire.

Un autre critérium, auquel Cvijić attribue plus de valeur, nous semble au contraire moins sûr. Sont postglaciaires, pour lui, « les petites dolines en terrain calcaire remplies ou tapissées par des moraines affaissées[2] ». Sans doute faut-il interpréter de cette façon les « entonnoirs alluviaux sous Troglav-Dinara », qui sont reproduits (fig. 1) d'après une photographie. Les formes de ce genre sont fréquentes en Vercors, dans les Préalpes, dans le Jura, et l'enduit de moraine y retient souvent des étangs ; mais cette dernière considération nous conduirait à y voir plutôt des éléments de cuvette terminale non remaniés (l'enduit morainique arrêtant localement le processus karstique) ; et c'est peut-être, avec le vallum, la forme de relief glaciaire qui, dans les pays calcaires, ressemble le plus aux formes homologues en pays cristallin. Sur la figure 1, seul l'entonnoir supérieur paraît pouvoir être une doline postglaciaire.

Inversement, il nous paraît difficile d'interpréter comme des formes de

1. A. ALLIX, ouvr. cité, p. 15-16, fig. 4, et carte morphologique, *l.* 1.
2. *Ann. de Géogr.*, *loc. cit.*, p. 288. — Cas décrit à Soorbele, dans les Carpathes, par Emm. DE MARTONNE (*Résultats des excursions de l'Institut de géographie de l'Université de Cluj*.

nivation[1] les entonnoirs en gradins du Mozor (reproduits fig. 2). Le fait de trouver de la neige au fond des entonnoirs n'est pas une preuve suffisante ; il est fréquent que, même à basse altitude, des « glacières » karstiques conservent la neige de l'hiver par un simple effet de cave, sans aucun résultat de corrosion par le gel et dégel. Les formes en question nous paraissent simplement karstiques et apparemment sous-glaciaires.

Fig. 3. — Cirque de Durmitor.
D'après une photographie communiquée par A. Lazić.

Enfin, nous désirons attirer l'attention sur la liaison possible des lapiés avec les anciens glaciers. Sans doute, il est des lapiés à toute altitude, et nous en connaissons de splendides au niveau de la mer, dans des conditions telles qu'on se demande s'il ne faut pas, malgré l'invraisemblance, les attribuer au ruissellement de l'eau salée. Mais il est aussi d'immenses champs de lapiés à forte altitude. On a déjà signalé qu'ils se rencontrent de préférence au-dessus de la forêt ou près de sa limite, et sont certainement en liaison avec la fonte de la couverture hivernale de neige[2]. Nous croyons que, dans les cas de ce genre, le cadre topographique des lapiés est presque toujours celui d'un ancien « collec-

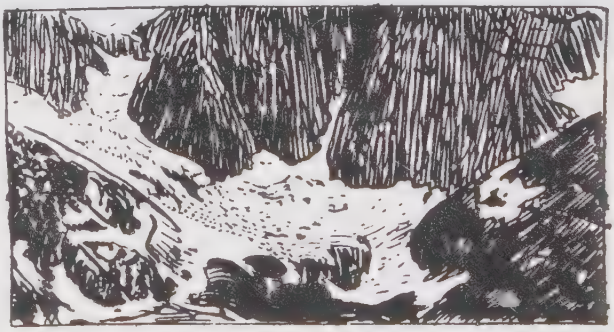


Fig. 4. — Cirque des Oulettes de Gaube, face Nord du Vignemale.

D'après une photographie de M. l'abbé Gaurier (*Études glaciologiques du Ministère de l'Agriculture*, III, pl. I, fig. 1). Pour accentuer la comparaison avec la fig. 3, on a coupé la partie supérieure de la photographie.

1. Voir des formes de nivation certaines dans Hobbs, *Characteristics of existing Glaciers*, New York, Macmillan, 1911, pl. 2, p. 20 (aussi dans *Rev. de Géogr. alpine*, X, 1922, pl. 1, p. 222), et dans Allix, *Nivation et sols polygonaux dans les Alpes françaises* (*La Géographie*, 1923, fig. 6).

2. Résumé de la question dans Emm. de Martonne, *Traité de Géographie physique*,

teur » glaciaire, et à pente faible (circonstance qui peut avoir son intérêt). Une réunion d'observations orientées dans ce sens compléterait celles de Em. Chaix, sur le désert de Platé, de nous-même, sur le vallon de la Fauge[1], et conduirait peut-être à la notion d'une nouvelle famille de formes karsto-glaciaires.

En tout cas, on ne peut que souscrire à la conclusion de Cvijić, que le processus karstique « a eu sur le relief une influence bien plus grande que le phénomène glaciaire[2] ».

Fig. 5. — Cirque en demi-bol, sous la branche urgonienne du Vercors, face Est.

D'après *La morphologie glaciaire en Vercors*, pl. VIII, fig. 7.

Sur une masse hétérogène, dont certaines tranches sont susceptibles de clivage, le fait intéressant sera l'intervention des falaises calcaires au milieu des formes glaciaires. Elles pourront localement exagérer les traits normalement abrupts du relief glaciaire : gradins, verrous, épaulements, parois de cirques ; la question est de savoir si elles peuvent leur imposer une position définie, substituant ainsi les influences structurales aux influences purement glaciaires ; ou intervenir indépendamment dans le relief.

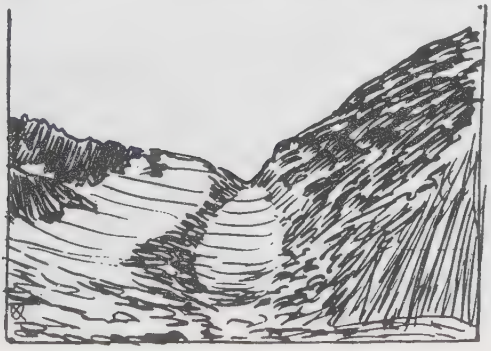


Fig. 6. — Cirque en cupule, sur le dos de la carapace urgonienne du Vercors.

D'après *La morphologie glaciaire en Vercors*, pl. X, fig. 11.

Cvijić a déjà souligné l'indépendance de certains épaulements ou replats glaciaires par rapport à la structure[3]. Nous croyons avoir montré ailleurs la présence simultanée des deux sortes de ruptures de pente, et l'indépendance des falaises calcaires par rapport au relief gla-

4e éd., t. II, p. 657. — Voir aussi Cvijić, *The Evolution of Lapiés* (*Geogr. Review*, New York, XIV, 1924, p. 26-49, nombr. phot.).

1. Em. Chaix, *Contribution à l'étude des lapiés : la topographie du Désert de Platé* (*Le Globe*, XXXIV, 1895). Voir aussi Perret, *Notice*, *loc. cit.*, pl. XXIX. — Allix, *Vercors*, p. 50, n. 2, et carte morphologique, f. 1 (avec un signe spécial pour les lapiés).

2. *Ann. de Géogr.*, *loc. cit.*, p. 286.

3. *Ann. de Géogr.*, *loc. cit.*, p. 283 ; p. 284-286.

ciaire[1]. De même, on a signalé des verrous liés aux conditions génétiques et d'autres qui ne le sont pas[2]. La vérification ou le rejet de ces conclusions concordantes mériterait de guider des études de détail ; le résultat serait du plus grand poids pour la définition du relief préglaciaire, qui implique toute la question de la genèse des formes glaciaires.

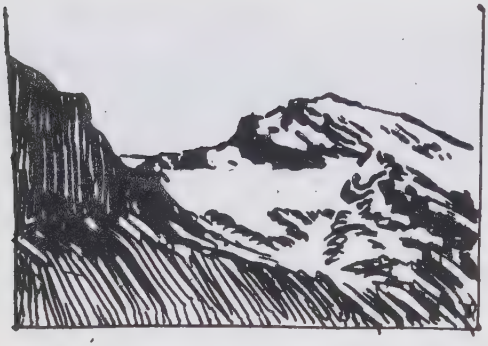


FIG. 7. — CIRQUE ORIENTÉ PAR UNE FRACTURE (DÉCROCHEMENT HORIZONTAL).

D'après *La morphologie glaciaire en Vercors*, pl. VIII, fig. 6.

Si les épaulements de vallée donnent le résultat le plus décisif, ce sont les parois de cirque qui donneront la différence d'aspect la plus voyante. La différence ne saute pas toujours aux yeux ; rien ne ressemble plus à une paroi de cirque dans les calcaires du Durmitor qu'une autre dans les schistes cristallins du Vignemale (fig. 3 et 4). Mais il y a aussi des formes qui sont

FIG. 8. — MAGLIČ ET VOLUJAK, A LA FRONTIÈRE DU MONTENEGRO ET DE L'HERZÉGOVINE.

D'après une photographie communiquée par A. LAZIĆ.

strictement calcaires. Une barre calcaire épaisse, de formes moins accusées, attestera le clivage en pans verticaux par les splendides falaises dont les pho-

1. Vercors, *loc. cit.*, texte et carte, *passim*, notamment fig. 18, p. 45, et 19, p. 51. Pour éviter une digression sur un sujet que d'ailleurs nous n'avons pas étudié personnellement, nous nous bornerons à rappeler ici, en passant, une discussion qui n'a pas encore abouti, au sujet du bord droit du Grésivaudan. Voir Emm. DE MARTONNE, *L'évolution des vallées glaciaires alpines, en particulier dans les Alpes du Dauphiné* (*Bull. Soc. Géol. France*, XII, 1912, p. 516-549).

2. HOBBS, *Characteristics*, ..., pl. 4, n° 3, p. 28, et *Revue de Géographie alpine*, *loc. cit.*, pl. 3, p. 230.

tographies de R. Perret donnent tant d'aspects ; elle suspendra les bords d'un cirque à une hauteur insolite au-dessus du fond ; grâce au pendage de la couche calcaire clivée, c'est-à-dire grâce à la structure, l'ouverture du cirque pourra sembler flanquée de deux véritables colonnes d'Hercule ; les parois du cirque pourront avoir vers l'ouverture une hauteur égale ou supérieure à celle qu'elles ont vers le fond ; c'est la forme de cirque, courante sur le pourtour du Vercors, qui a été décrite autrefois sous le nom de « quart de sphère » ou « demi-bol » (fig. 5). A l'opposé, le dos de la carapace calcaire, modelé par un cirque glaciaire, pourra, en apparence au moins, empêcher celui-ci de développer normalement ses parois raides et son fond plat ; c'est la forme, non moins fréquente sur le revers de la même crête du Vercors, qu'on a appelée autrefois en « coup de pouce » ou en « cupule » (fig. 6). Il est inutile de souligner que l'opposition de ces deux formes (l'une favorisée, l'autre contrariée par le clivage), si elle prend un caractère systématique, attestera l'existence d'un lien entre le relief glaciaire et les conditions tectoniques. Toute la question est de savoir si ce lien peut s'expliquer autrement que par des formes préglaciaires, fluviatiles ou karstiques ; et s'il ne permet pas d'admettre la possibilité, pour la glace, de creuser son logis propre, avec des moyens de creusement à elle. En l'état actuel de nos connaissances, la question reste à résoudre.

Sur une masse plissée en plis simples, l'érosion fluviatile donne des vallées synclinales, monoclinales, anticlinales. On a insisté jadis sur l'existence de ces trois catégories dans les vallées glaciaires du Vercors et sur leurs différences d'aspects. Ce sont là des traits de relief qui ne se rencontreraient pas dans un massif cristallin, ni dans un massif calcaire à plis complexes ou charriés. Il est certain que le Jura en montre maint exemple et qu'on en trouvera en Yougoslavie. De même pour les vallées ou les cirques visiblement orientés par une fracture, comme dans les exemples donnés figures 7 et 8. Ici, l'argument est clair : ce genre de formes exige un relief préglaciaire fluviatile, dont il ne représente que le façonnement glaciaire. On peut contester cette filiation devant des auges en roche homogène, à la rigueur devant des auges synclinales ; on ne le peut plus devant des auges monoclinales et surtout anticlinales, dont l'aménagement initial exigeait un drainage fluviatile.

On n'a pas voulu, dans ce qui précède, se donner le plaisir d'une vaine comparaison. On a cherché à rappeler qu'il peut exister des formes spécifiquement calcaires, aussi bien en matière de modelé par les glaces qu'en matière de modelé par les eaux. La remarque a son intérêt, du point de vue de la description systématique du relief terrestre, et même, on l'a constaté, du point de vue de l'histoire récente des formes.

André Allix.

LE LITTORAL DALMATE[1]

La rive orientale de la mer Adriatique, du golfe de Fiume aux environs de Dubrovnik (Raguse), est considérée à juste titre, depuis Richthofen,

1. On pourra suivre commodément sur les cartes marines françaises n°s 3975 et 3976, mer Adriatique Nord et Sud, à 1 : 500 000 environ, ou, mieux encore, sur les cartes n°s 3566,

comme le type des côtes de submersion élevées, à structure longitudinale et très jeunes. La structure se traduit clairement dans le parallélisme des crêtes et des sillons, les reliefs coïncidant avec les affleurements de calcaires durs, et les dépressions, avec les zones plus tendres de dolomies, de marnes et de grès. Les sillons se continuent par des chenaux et des golfes allongés, les crêtes, par des chaînes d'îles et d'îlots souvent minuscules (*scogli*, écueils), tandis que les vallées transversales submergées ont donné naissance, soit à des rias, soit à des passes étroites de dessin plus ou moins compliqué. De même que le rivage reproduit fidèlement l'allure générale des courbes hypsométriques, de même les isobathes se serrent parallèlement à la côte quand celle-ci devient abrupte et s'en écartent quand la pente émergée s'adoucit. Le rivage actuel n'est donc qu'une horizontale, assez quelconque, d'une topographie qui fut travaillée par rapport à un niveau de base de moindre altitude (pl. III, A).

Depuis la dernière submersion, les rivages n'ont subi que des modifications insignifiantes. A l'abri des chaînes d'îles, l'action des vagues est presque nulle : les pentes abruptes et souvent dénudées plongent directement sous les flots sans la moindre indication de falaise ni de plate-forme littorale. Même sur les rivages extérieurs, les falaises existent à peine : celles qui dépassent quelques mètres de hauteur sont rares, et leur caractère local ainsi que leur allure rigide donnent à penser que, dans ce cas, le travail des vagues a été facilité par des accidents structuraux. C'est que les matériaux propres à servir de projectiles sont rares, et ceux que les vagues ont pu détacher à la faveur des diaclases descendent bientôt sur les fortes pentes sous-marines. Même pour les *scogli*, que l'on serait tenté de prendre pour des résidus d'érosion marine, l'absence de plate-forme périphérique et les fonds considérables qui les avoisinent immédiatement suffisent à montrer qu'il n'y a là que des sommets incomplètement submergés.

Quant à l'alluvionnement par apports fluviaux, il est certainement très faible, car les rivières karstiques charrient peu de matériaux solides. La vase qui tapisse le fond des chenaux est vraisemblablement peu épaisse : sinon, comme l'observe A. Grund, on ne s'expliquerait pas l'existence des nombreuses sources sous-marines. Seule la Neretva (Narenta) a construit un delta assez étendu : mais c'est une rivière puissante, et qui s'est chargée d'allu-

3744, 3540, 3539, 3552, 3568, qui donnent, à l'échelle de 1 : 168 000 environ, toute la région étudiée. La carte autrichienne à 1 : 75 000 indique les sondes ; il n'en est pas de même de la carte à 1 : 200 000. La carte géologique détaillée à 1 : 75 000, avec notices importantes, par F. Kerner von Marilaun, R. Schubert, L. Waagen, couvre une partie de la région seulement. Pour l'ensemble, au point de vue géologique, voir R. Schubert, *Die Küstenländer Oesterreich-Ungarns* (*Handb. der region. Geol.*, Heft 16, 1914) et, du même : *Geologischer Führer durch Dalmatien*, 1909 ; *Geologischer Führer durch die nördliche Adria*, 1912. Les travaux sont abondants : la plupart sont utilisés et cités dans les remarquables mémoires de A. Grund, *Die Entstehung und Geschichte des adriatischen Meeres* (*Geogr. Jahresbericht aus Oesterreich*, VI, p. 1-14) et *Beiträge zur Morphologie des dinarischen Gebirges* (*Geogr. Abhdl.*, IX, 3, 1910). Nous ne citerons ici que : A. Gavazzi, *Die Seen des Karstes*, Erster Teil : *Morphologisches Material* (*Abhdl. K. K. Geogr. Gesellsch. Wien*, V, 1903-1904, n° 2), 1904 (les résultats sont reproduits dans le *Geogr. Journal*, XVII, 1901, p. 301-302, et par J. Cvijić, *Les crypto-dépressions de l'Europe*, *La Géographie*, V, 1902, p. 247-254). — L. de Marchi, *Variazioni del livello dell' Adriatico in corrispondenza colle espansione glaciali* (*Atti Accad. Sci. Ven.-Trent.-Istr.*, XII-XIII, 1922, p. 3-15), avec une carte bathymétrique de l'Adriatique, reproduite par G. Ricchieri (*Recueil de travaux offerts à Mr Jovan Cvijić*, 1924, p. 284). — B. Milojević, *L'île de Vrgada* (*Bull. Soc. Neuchâteloise de Géogr.*, 1925, p. 27-33) ; *L'île de Murter* (*La Géographie*, XLVII, 1927, p. 207-221) ; *L'île de Vis* (*Revue de Géogr. Alpine*, XV, 1927, p. 577-588, ; *L'île de Hvar* (*Bull. Soc. Géogr. Belgrade*, XIII, 1927, p. 205-220).

vions à la traversée de terrains détritiques tendres (schistes de Werfen, flysch). Les autres fleuves qui atteignent la mer, et ils sont rares, se terminent par des rias typiques, longues, étroites, profondes et encaissées, et de tracé compliqué. Les côtes Est et Ouest de l'Istrie en présentent de fort belles, presque vierges de remblaiement (canal de l'Arsa, canal de Leme, embouchures du Quieto et de la Dragogna). La ria de la Krka abrite, dans sa partie inférieure, le magnifique port militaire de Šebenik (Sebenico). La baie de l'Ombla, près de Raguse, n'est que la ria terminale d'une belle rivière souterraine qui s'alimente aux portes de la Trebinjčica.

Le caractère karstique de la topographie ennoyée se traduit de diverses manières. Les courbes bathymétriques semblent indiquer, par endroits, l'existence de dépressions fermées, de poljés complètement submergés. Ailleurs, la dépression envahie par la mer ne communique avec celle-ci que par un étroit chenal : tel le lac de Novigrad (44°10′ lat.), dont le fond descend à — 38 m., et le lac de Karin, qui lui fait suite (fond à — 15 m.). D'autres cuvettes enfin, quoique privées d'écoulement superficiel, communiquent souterrainement avec la mer, et leur fond descend au-dessous du zéro. La plus étendue, située en dehors de notre région, est occupée par le lac de Scutari : le long de la rive Sud-Ouest, on y a découvert de nombreux entonnoirs descendant jusqu'à — 38 m., que Cvijić interprète tout naturellement comme des dolines submergées. Le lac Bačin, au Nord de la Neretva, occupe une cuvette rocheuse fermée dont le fond descend à — 7 m. Plus au Nord (43°55′), le grand lac Vrana (fond à — 3 m.) est drainé par des sources sous-marines et par un canal artificiel. En bordure du delta de la Neretva, il existe des cuvettes profondes, épargnées jusqu'ici par le remblaiement fluvial (lac Vlasko, — 14 m. ; lac Modrosko, — 18 m. ; lac Kuti, — 4 m.). On trouve encore de ces crypto-dépressions dans les îles : dans l'île Mljet (Meleda, 42°45′), les lacs Blato et Blatino ont de l'eau saumâtre ; un lac analogue existe dans l'île de Pago (44°21′). Mais le plus remarquable est le lac Vrana dans l'île Cherso (44°51′) : tandis que la surface de l'eau se trouve vers 16 m. d'altitude, le fond descend à — 60 et même, dans l'angle Sud-Ouest, à — 84 m. Or ce lac ne s'explique ni par les précipitations locales, ni par les sources visibles, car ses eaux sont à une température constamment plus basse de plusieurs degrés que celle de la mer voisine, et ses variations de niveau sont indépendantes des pluies locales. On pense donc qu'il s'alimente dans la chaîne côtière du Velebit, par des siphons passant sous les détroits de la Morlakka et du Quarnerolo, dont la profondeur excède 80 et 90 m. On ne lui connaît pas d'émissaire ; mais il existe de puissantes sources sous-marines plus au Nord, sur la côte Ouest de l'île.

De ce qui précède, il ressort que toute cette topographie, « normale » ou karstique, ainsi que le réseau fluvial, visible ou souterrain, datent d'une époque où une dépression considérable du niveau marin stimulait l'activité des eaux courantes. Or il semble possible de fixer approximativement la valeur minimum de cet abaissement, ainsi que sa date, et de définir la nature du mouvement positif qui lui a succédé.

Grund a reconnu, et l'examen des cartes marines lui donne raison, que les vallées dalmates se prolongent dans les chenaux, avec une pente régulière, jusque vers 70 m. au moins : au delà, elles se raccordent aisément avec les

profondeurs de 80-100 m. qui, dans le Sud, bordent immédiatement le rivage extérieur. Mais il n'en va pas de même vers le Nord : vers la latitude 43°45′, les isobathes de 100 et de 80 m. tournent brusquement au Sud-Ouest en traversant toute la mer Adriatique, et, plus au Nord, le fond monte très régulièrement, de telle sorte qu'on trouve de plus grandes profondeurs dans les chenaux qu'au large. Le canal des Sept Bouches (44°11′) a des fonds de 85 et 90 m., et celui de Selve (44°23′), des fonds de 90 et 100 m., tandis que la profondeur de l'Adriatique, dans ces parages, ne dépasse pas 50 ou 60 m. Le Quarnero, qui sépare l'Istrie de l'île de Cherso, présente à l'entrée des fonds inférieurs à 50 m., alors qu'on trouve plus de 60 m. dans le golfe de Fiume et, comme on l'a vu précédemment, 80, 90 et même 100 m. dans le Quarnerolo et le détroit de la Morlakka. De ces relations, Grund a proposé une explication qui paraît satisfaisante. Depuis longtemps, on a reconnu dans cette partie septentrionale de l'Adriatique le prolongement d'un delta construit par le Pô et par ses tributaires alpins, par rapport à un niveau de base voisin de — 100 m. : cela résulte non seulement de la forme générale, de la pente régulière et des sillons ramifiés récemment signalés par DE MARCHI, mais encore, comme on le verra bientôt, de la composition du loess dans les îles dalmates septentrionales. Or, d'après Grund, ce delta, en progressant, aurait remblayé partiellement l'entrée du Quarnero ; mais, arrêté plus au Sud par la barrière des îles, il aurait respecté les dépressions intérieures. Il s'agirait en somme, sur une bien plus grande échelle, du phénomène dont le delta actuel de la Neretva nous a fourni plusieurs exemples.

Des faits paléontologiques confirment d'ailleurs qu'à une époque récente les îles ont été réunies au continent. On connaît depuis longtemps des restes de grands mammifères quaternaires, et notamment du Rhinocéros de Merck, dans plusieurs îles et jusque dans des îlots minuscules où évidemment ces grands animaux n'auraient pu trouver leur subsistance : écueil Silo près de Canidole (44°33′), îlot Zabodacki (même latitude), près de Lussin Piccolo, îlot Bisage entre l'île Murter et le continent (43°47′), îles de Spalmadori (43°10′) près de l'île Hvar (Lesina). Or plusieurs de ces îlots sont séparés des grandes îles par des fonds de 30 et 40 m., et celles-ci de la terre par des profondeurs encore plus grandes.

D'autre part, on trouve un peu partout sur le continent et plus encore dans les îles une formation qui est désignée sous le nom de loess. C'est un sable plus ou moins fin tantôt impalpable, tantôt légèrement graveleux, allant du jaune clair au rouge, peu ou point stratifié, généralement riche en calcaire et contenant des concrétions calcaires (quelquefois sableuses) en lits plus ou moins continus. Cette formation repose normalement sur la *terra rossa* en place ; elle contient les fossiles classiques du loess (*Helix*, *Pupa*), à l'exclusion de toutes formes marines. On peut l'observer dans les vallons à l'intérieur des îles et mieux encore sur le rivage, où les vagues la taillent en petites falaises de couleur vive, tandis que le soubassement, décapé, présente la fausse apparence d'une terrasse littorale. Il faut évidemment admettre avec Grund que ce dépôt, purement continental, s'est étendu au-dessous du niveau actuel de la mer. Dans l'île de Sansego (44°30′) et sur d'autres points encore, le loess contient d'innombrables paillettes de mica et une forte proportion d'éléments siliceux (de 54 à 63 p. 100) : dès 1876, STACHE suggérait que ces éléments,

d'origine évidemment alpine, provenaient des alluvions du Pô, explication qui cadre avec des faits signalés précédemment[1]. Quant à l'âge de ce loess, Grund le considère comme postglaciaire, car il repose sur les terrasses würmiennes de la Neretva et même sur des terrasses plus récentes. Mais, d'autre part, J. Schubert (notice de la feuille Zaravecchia-Stretto) observe que la faune du loess est peu abondante et que les formes y sont petites, alors que le *lehm* de décomposition actuel contient une faune beaucoup plus riche et de plus grande taille, ce qui paraît indiquer, depuis le dépôt du loess, une amélioration considérable des conditions climatiques. Il se peut donc qu'ici comme ailleurs l'époque de formation du loess se soit étendue de part et d'autre du maximum de la glaciation[2].

Nous devons enfin à Grund une observation du plus grand intérêt, qui permet de préciser la date du dernier relèvement du niveau marin. La Neretva, dans son cours moyen, est bordée par une terrasse assez continue de cailloutis fortement consolidés, qui, à Mostar, se trouve à 20 m. au-dessus de la rivière. Cette terrasse se suit aisément à l'amont jusque vers Jablanica, avec une altitude relative variant de 10 à 36 m., ce qui n'a rien de surprenant, car le profil actuel n'est pas régularisé. Plus à l'amont encore, elle se rattache à des moraines de la dernière glaciation (würmiennes). A l'aval de Mostar, au contraire, l'altitude relative décroît rapidement : à la sortie du poljé de Mostar, elle n'est plus que de 6 à 8 m., et, un peu plus loin, la terrasse arrive au niveau de la rivière actuelle, qui s'y est taillé des rigoles de basses eaux analogues à celles du Rhône aux environs de Bellegarde. Puis les cailloutis disparaissent sous les alluvions actuelles : mais un sondage, à Metkovič dans le delta, les a retrouvés à 16 m. de profondeur, soit à 13 m. au-dessous de la mer. Le delta de la Neretva se termine par un talus sous-marin en pente assez forte, qui descend jusque vers la cote — 27 m. ; au delà, la pente du fond dans le canal de Korčula (Curzola) diminue beaucoup et se prolonge ainsi jusque vers — 80 m. : cette section représente donc, selon toute apparence, la partie terminale du profil würmien, partiellement recouvert par le delta récent. Grund conclut donc que le profil d'accumulation glaciaire, qui, à l'amont, s'élève au-dessus du profil actuel, s'abaisse à l'aval au-dessous de ce même profil. C'est la relation qui doit s'observer entre le profil d'une rivière plus chargée, au niveau de base plus déprimé, et celui d'une rivière moins chargée, au niveau de base plus relevé. C'est exactement celle qui se vérifie entre la Durance würmienne et la Crau-Camargue[3].

De ce qui précède, il ressort : 1° qu'à une certaine époque du Quaternaire, le niveau marin s'est trouvé de 90 m. au moins au-dessous du zéro actuel, comme l'atteste le creusement des principales vallées (normales ou kars-

1. Il se pourrait que le loess breton et normand provînt, pour une bonne partie, des boues et vases calcaires laissées à sec par le retrait de la Manche pendant les extensions glaciaires : on s'expliquerait ainsi, non seulement sa constitution uniforme et totalement indépendante de la nature du sous-sol, mais sa localisation au voisinage du rivage et son épaisseur beaucoup plus grande au Nord qu'au Sud, la présence du glacier sur les Iles Britanniques devant déterminer une prédominance des vents du Nord.

2. H. Baulig, *Questions de morphologie vosgienne et rhénane* (*Ann. de Géogr.*, XXXI, 1922), p. 141-142.

3. H. Baulig, *La Crau et la glaciation würmienne* (*Ann. de Géogr.*, XXXVI, 1927, p. 499-508). Je regrette vivement de n'avoir pas connu les travaux de A. Grund lors de la rédaction de cet article.

tiques) ainsi que des conduits souterrains jusqu'à cette profondeur ; 2° qu'à l'époque du maximum de la glaciation würmienne, le niveau de la mer était inférieur d'au moins 13 m., et probablement de beaucoup plus, au niveau actuel. Faut-il aller plus loin et admettre que les variations de niveau sont liées aux glaciations, qu'elles ne sont que des phénomènes d'eustatisme glaciaire ? Grund, qui examine sommairement cette hypothèse en ce qui concerne l'ennoyage post-würmien, l'écarte pour la raison qu'à l'interstadiaire Gschnitz-Daun on n'observerait pas la transgression qu'exigerait la théorie, mais plutôt un recul des rivages. Pour lui, l'ennoyage est dû à un gauchissement (*Verbiegung*) qui aurait abaissé les régions littorales en exhaussant l'intérieur : et, en effet, la Neretva, dans sa grande percée transversale, entame la base du remblaiement würmien. Mais ces raisons paraissent peu décisives. A supposer même qu'il faille admettre la simultanéité, bien difficile à établir, d'un léger recul glaciaire et d'une légère régression marine, il resterait à établir que le recul glaciaire a été universel, faute de quoi, il peut avoir été plus que compensé par une variation contraire dans d'autres régions. Quant à l'encaissement d'une rivière au-dessous d'un remblaiement fluvio-glaciaire, ce fait n'a de sens précis que si la base du remblaiement correspond à un profil d'équilibre [1] : supposition assez improbable, étant donné la grande jeunesse de la gorge en question.

D'autre part, on sait que des recherches postérieures aux travaux de Grund ont établi d'une manière précise, stade par stade, la simultanéité du remblaiement « flandrien », depuis la profondeur de — 30 m. au moins, et de la déglaciation post-würmienne [2]. Les cailloutis würmiens de la Durance se suivent sous la Camargue jusqu'à — 50 m. Les dragages géologiques du *Pourquoi-Pas ?* viennent de révéler dans la Manche, à des profondeurs allant de 30 à 90 m., des traces de rivages quaternaires constitués par des amas de galets de silex bien roulés, avec marques de percussion [3]. Le calcul a conduit E. Antevs au résultat, peut-être encore trop faible, qu'au maximum de la dernière glaciation le niveau marin a dû s'abaisser d'environ 93 m., dans l'hypothèse où le maximum aurait été atteint simultanément dans les deux hémisphères, et de 88 m. dans l'hypothèse où la coïncidence n'aurait été que partielle [4].

Il va sans dire que ces résultats ne sont pas tous également probants et qu'il faut en attendre la confirmation de recherches conduites, en diverses parties du globe, suivant des méthodes variées. Néanmoins, il est permis de voir dans la convergence de ces résultats une présomption en faveur d'une hypothèse simple, générale et susceptible d'une démonstration relativement rigoureuse.

H. Baulig.

1. A rapprocher de ce que Emm. de Martonne dit du surcreusement glaciaire vrai (*L'érosion glaciaire et la formation des vallées alpines*, *Ann. de Géogr.*, XX, 1911, p. 14-15).

2. Voir, en français, les travaux de G. Dubois, et notamment : *Sur la nature des oscillations de type atlantique des lignes de rivages quaternaires* (*Bull. Soc. Géol. de France*, XXV, 1925, p. 857-878).

3. L. Dangeard, *Observations de géologie sous-marine et d'océanographie relatives à la Manche* (*Ann. Inst. Océanogr. Monaco*, VI, fasc. 1, 1928), p. 169-174.

4. E. Antevs, *The last glaciation*, 1928, p. 81-82.

LES ASPECTS DE LA VÉGÉTATION ET DES SOLS EN YOUGOSLAVIE

On se propose de rassembler ici quelques notes sur les aspects de la végétation, observés au cours de l'excursion. Certains d'entre eux ont paru assez nouveaux à des géographes surtout familiarisés avec les paysages de la Méditerranée occidentale : il y a dans la gamme des formations sub-méditerranéennes des nuances particulièrement bien représentées dans les Balkans. Ces remarques portent surtout sur la première partie du voyage : la nature des choses, la saison, les conditions du déplacement étaient plus favorables à l'observation. Une visite au très beau jardin botanique du Muséum de Sarajevo, où les plantes sont groupées avec un rare souci géographique, a rendu les plus grands services. Enfin, on a adopté, dans ce court article, les cadres et la terminologie de L. Adamović, le meilleur connaisseur de la géographie botanique des Balkans[1].

On groupera d'abord les observations faites entre le poljé de Gospić et le coude de la Narenta : elles concernent la végétation méditerranéenne et sa dégradation vers l'intérieur. De Gospić à Karlobag, nous avons relevé un premier profil perpendiculaire au littoral à travers les étages montagneux, submontagneux et côtier. De Karlobag à Sebenik, de Makarska à Dubrovnik, la navigation en vue du rivage et des îles nous a permis de rassembler quelques faits. Des excursions entre Split et Makarska et aux environs de Raguse nous ont familiarisé avec le déploiement des vrais types méditerranéens (pl. III, C). Enfin, à partir de Raguse, nous avons relevé deux profils parallèles vers l'intérieur réunis par la traversée en chemin de fer du Popovo poljé.

Quand on parle de la végétation méditerranéenne, à l'ordinaire, on pense surtout à ses formes les plus caractéristiques, groupements de plantes à feuilles persistantes avec prédominance des éléments ligneux et sous-ligneux, forêts d'arbres toujours verts, maquis et garrigues : c'est, en dernière analyse, la région de l'olivier, ou peu s'en faut. Or, le développement de cette végétation est très limité en profondeur sur le littoral adriatique, surtout dans le Nord. Au pied du Velebit, c'est à peine un mince ruban, encore souvent interrompu. Peu d'espèces, peu d'individus : cette végétation est d'une extrême pauvreté. Après Zara, sur le littoral et dans les îles, les taches que font sur les pentes les olivettes, les bois de pin d'Alep et de chênes-verts se multiplient. Entre Split et Makarska, dans le bassin de la Cetina, l'étage méditerranéen prend un plus large développement. Mais ce n'est guère qu'après l'embouchure de la Narenta et aux environs de Raguse que nous avons pu voir le maquis dans toute sa richesse. La topographie est pour la plus grande part responsable et de ce rétrécissement et de ces variations. La dégradation du climat avec la latitude n'y est pas étrangère : je ne saurais

1. Lujo Adamović, *Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer* (*Die Vegetation der Erde*, sous la direction de Engler et Drude, Bd. xi), Leipzig, 1909, in-8°, 567 p. ; *Die Pflanzenwelt Dalmatiens*, Klinkhardt, Leipzig, 1911, 137 p. — On consultera aussi : G. Beck, Ritter von Mannagetta, *Die Vegetationsverhältnisse der Illyrischen Länder* (Engler et Drude, *Vegetation der Erde*, Bd. iv, 1901). — Kurt Hassert, *Beiträge zur physischen Geographie von Montenegro* (*Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsh.* cxv, 1885).

préciser l'influence de la bora ; on note que les rivages des îles exposés au vent sont souvent dénudés, à cause des embruns.

C'est dans l'excursion de Raguse au Popovo poljé que nous nous sommes le plus vraiment sentis dans le monde méditerranéen, autour des sources de l'Ombla et tout le long de la corniche. Bois de pins d'Alep, plantations d'oliviers, de caroubiers, de figuiers, maquis plus ou moins luxuriant, ce sont les formes auxquelles nous sommes habitués. Je relève rapidement sur le parcours : *Pinus halepensis*, *Quercus Ilex*, *Platanus orientalis*, *Ficus carica*, *Laurus nobilis*, *Cercis siliquastrum*, *Zizyphus Lotus*, *Pistacia Lentiscus*, *P. Terebinthus*, *Arbutus Unedo*, *Ceratonia siliqua*, *Punica granatum*, *Nerium Oleander*, *Phillyrea media*, *Erica* (*species varia*), *Paliurus australis*, *Asparagus acutifolius*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Clematis sp.* Aux murs pendent les rameaux feuillus de *Capparis spinosa.*

Le lendemain, au départ de Gravosa, nous nous sommes élevés sur les pentes à travers d'épais maquis de grandes bruyères. Des arbousiers formaient par endroits de véritables bois. On ne dira rien ici de cette flore des jardins, qui fait des environs de Dubrovnik une autre Riviera. Par la variété et l'abondance des formes végétales, cette portion du littoral peut rivaliser avec n'importe quelle autre contrée méditerranéenne [1].

Il y a évidemment bien des nuances dans les groupements spontanés, bois ou maquis. Quand on s'élève le long de la muraille rocheuse où s'adosse ce premier étage, vers 200 m. la physionomie de la végétation s'altère. Le maquis se dégrade, les espèces deviennent moins nombreuses, les individus s'espacent dans les rocailles. Les genévriers (*Juniperus macrocarpa*, plus rarement *J. Oxycedrus*) dominent d'une manière presque exclusive. Ce type de végétation s'insinue par toutes les coupures de la muraille montagneuse. De Grus à Trebinje, la ligne traverse, au-dessus des maquis de la bande littorale, des peuplements purs de genévriers d'une venue splendide, avant d'arriver aux cyprès du col. Dans les rocailles de la coupure qui conduit de la côte à Zavala dans le Popovo (Crna Dolina), entre 300 et 400 m., on est en plein dans cette végétation ; on note de place en place, à côté des genévriers, une lentisque ou un grenadier. Sur la route qui conduit de Split à Makarska, dès qu'on a quitté les cultures, on trouve une espèce de garrigue dégradée avec des genévriers, *Asparagus*, *Rhamnus Alaternus*, *Phillyrea media*, *Quercus*. Sur de vastes étendues, il n'y a rien d'autre que des genévriers dont la verdure sombre s'enlève sur l'éclat de la roche blanche. Dès que la route, s'abaissant le long d'un cañon, se rapproche de la mer, le maquis reparaît. Cette végétation correspond à ce qu'Adamovič appelle le pseudo-maquis [2]. Elle pénètre largement dans l'étage sub-montagneux. Vers 800 m., à la sortie du poljé de Gospić par la coupure du Velebit, nous avons vu de beaux genévriers sur les pentes qui dominaient des prairies où fleurissaient les scabieuses et les *Eryngium* à feuille couleur d'améthyste. Mêmes apparences sur les pentes occidentales du Popovo poljé.

A côté de ces peuplements de genévriers, l'étage sub-montagneux offre un beau développement de ces groupements végétaux pour lesquels Adamovič

1. La description de L. Adamovič, dans *Die Pflanzenwelt...*, est de tout point excellente et, du reste, très agréable.
2. L. Adamovič, *Die Vegetationsverhältnisse...*, p. 149.

propose le nom de *šibljak* et qui sont formés par le mélange d'arbrisseaux toujours verts avec d'autres arbrisseaux, groupements xérophiles par l'ensemble de leurs adaptations, mais dont la composition est très variable et s'écarte des types méditerranéens par l'élimination des espèces ayant certaines exigences thermiques[1]. Nous en avons vu deux exemplaires assez différents, dans des conditions topographiques identiques, sur le versant intérieur de la cloison montagneuse qui sépare les poljés du littoral. Dans le Popovo poljé, au-dessus de la gare de Zavala, le village est perdu dans un fouillis d'arbustes et d'arbrisseaux, qui s'éclaircit à mesure qu'on monte et dont la hauteur diminue : des chênes, des genévriers, des ronces, *Crataegus pyracantha*, *Paliurus australis*, *Rhus coriaria*. Sous les buissons, *Cyclamen neapolitanum* est en fleurs. Quand on est assez éloigné du village, *Paliurus australis* et *Rhus coriaria* (équivalent de *Rhus cotina*, espèce de sumac plus continentale) fournissent la note dominante. C'est donc le mélange de deux des faciès décrits par Adamovič. Sur la pente, cette végétation passe, vers le haut, à un tapis de graminées, avec des labiées, très dégradé et que nous n'avons pas analysé. A la bordure du poljé de Gospić sur une *terra rossa* très caractéristique et sur les roches aux dépens desquelles elle est formée, l'aspect change. *Crataegus*, *Prunus* s'entremêlent de *Juniperus macrocarpa*, *Cytisus ramentaceus*, avec beaucoup d'individus buissonnants de *Carpinus orientalis* (= *C. duinensis*) et *Fraxinus Ornus*.

Cette dernière circonstance est à retenir. Elle suggère une relation entre ces types de végétation et les bois de cet étage sub-montagneux auquel Adamovič assigne comme limite extrême 1 000 m. dans la Dalmatie septentrionale, 1 200 m. dans la Dalmatie méridionale. Nous les avons surtout traversés dans le Popovo poljé. Tous ne sont pas spontanés, à la vérité. Bouquets de frênes, bois assez étendus de charmes (en reboisement) et surtout bois de chênes (*Quercus lanuginosa*). Dans beaucoup d'endroits, le frêne domine ; c'est pourquoi Adamovič appelle cette formation *Ornus Mischlaubwald*, écartant, je le crois, avec raison, le nom de *karstwald* employé par G. von Beck et K. Hassert.

Nous n'avons guère pénétré dans l'étage montagneux dans cette première partie du voyage. Vers 900 m., en entrant dans les défilés du Velebit au sortir du poljé de Gospič, nous sommes passés à la lisière inférieure des forêts de hêtres qui, avec les pins (*P. nigra*), garnissent les versants.

L'équivalence entre les types de végétation dont il vient d'être question et ceux que nous connaissons déjà autour de la Méditerranée occidentale est assez délicate à établir, car il s'agit de nuances[2]. Et, d'autre part, le pseudo-maquis et le šibljak d'Adamovič s'étendent sur un intervalle très grand en altitude. La parenté des aspects de l'étage inférieur avec ceux qui ont été décrits par Flahault, Hardy, Braun-Blanquet dans l'arrière-pays

1. L. Adamovič, *Die Vegetationsverhältnisse...*, p. 157.

2. Ch. Flahault, *Distribution des végétaux dans un coin du Languedoc*, Montpellier, 1893. — M. Hardy, *La géographie et la végétation du Languedoc entre l'Hérault et le Vidourle* (*Bull. Soc. Languedocienne de Géogr.*, Montpellier, 1903). — Braun-Blanquet, *Études sur la végétation méditerranéenne* (*Bull. Soc. Botanique de France*, LXXI, 1924). — M. Wilkomm, *Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel* (Engler et Drude, *Die Vegetation der Erde*, Bd. I, 1896), p. 187. — H. Gaussen, *La végétation de la moitié orientale des Pyrénées*, Paris, 1926, p. 337. — De Litardière, *Les montagnes de la Corse orientale entre le Golo et le Tavignano* (*Archives de Botanique*, t. II, 1928).

montpelliérain est certaine ; de même la relation avec des types buissonnants décrits par Willkomm en Espagne et particulièrement dans la sierra de Albarracin. La physionomie des šibljak sur les flancs du Popovo n'est pas sans rappeler les garrigues montagnardes décrites par de Litardière en Corse. Elle fait penser aussi aux garrigues dégradées décrites par Gaussen dans la bande terminale de l'étage méditerranéen aux Pyrénées. On ne peut ici que suggérer des rapprochements.

La difficulté d'établir une synonymie a une autre cause : la plupart des groupements arbustifs sont des types dégradés sous l'influence de l'homme et des animaux. Ceci nous amène à dire un mot du difficile problème des origines. Quand on considère la place infime de la végétation forestière à tous les étages de cette façade adriatique des Balkans, et non seulement de la végétation forestière, mais de la végétation buissonnante elle-même, quand on contemple, du pont du bateau, ces îles souvent nues et ces pans immenses de montagne sans verdure, quand on embrasse d'un coup d'œil ces pentes fauves et désolées du Popovo, on incline à douter que l'effort de l'homme ait été assez efficace, dans un pays de densité faible, pour ruiner aussi complètement la végétation spontanée sur des espaces aussi considérables. Il ne paraît guère douteux cependant que la plupart des associations buissonnantes ne soient des associations secondaires, que leurs nuances, qui nous conduisent par des passages continus à un tapis herbacé de plus en plus pauvre, ne soient des types de dégradation. Les formes dues à l'abroutissement sont fréquentes à la limite du šibljak, et la présence de *Fraxinus Ornus* et de *Carpinus dunensis* dans celui-ci est suggestive. D'autre part, les lambeaux boisés des pentes du Popovo ne paraissent liés à aucune vocation particulière du sol, et personne ne peut dire, sans invoquer des circonstances dues à l'action de l'homme, pourquoi ils sont là plutôt qu'ailleurs. La réussite des reboisements aussi bien dans l'étage méditerranéen (*Pinus halepensis*, aux environs de Raguse) que plus haut (*Carpinus orientalis* ou *Quercus lanuginosa* dans le Popovo) est encore une indication. Sans qu'on veuille se prononcer sur l'étendue primitive de la forêt, il est certain que toutes nos impressions nous portent à accepter l'opinion d'Adamović[1]. On peut la résumer ainsi : Forêt de *Quercus lanug.* → *Fraxinus Ornus-šibljak*.

Comme partout ailleurs autour de la Méditerranée, dans la zone littorale et dans l'étage le plus immédiatement voisin, on doit mettre en balance des facteurs qui agissent dans des sens divers. Il y a d'abord les conditions spéciales de croissance, — sol et climat, — qui ne sont peut-être pas favorables au renouvellement rapide d'un cube important de matériel ligneux. Cette observation vient à l'esprit quand on dévale dans ce désert de pierre que sont les pentes du Velebit. Il y a les besoins en combustible des agglomérations littorales. Tout ce charbon de bois qui s'accumulait sur le marché voisin du port de Raguse venait du poljé. Sur une île pauvre en bois, comme Pago, on voyait encore au milieu du siècle passé un bois d'oliviers, qui a disparu, ayant servi à fournir du bois de feu[2]. Enfin, il y a le pâturage du mouton et de la chèvre : la manière dont s'appauvrit le šibljak sur les pentes du Popovo ne permet aucune hésitation sur son influence. L'utilité des ramilles de frêne

1. L. Adamović, *Die Pflanzenwelt...*, p. 47, et *Die Vegetationsverhältnisse...*, p. 164.
2. Adamović, *Die Pflanzenwelt...*, p. 94.

pour le fourrage d'hiver explique que cet arbre, traité comme un arbre d'émonde, comme une plante de culture, ait supplanté le *Quercus lanuginosa* et les autres arbres dans ce groupement forestier caractéristique du Karst, où il ne jouait pas originairement le rôle dominant. En définitive, quoi qu'on pense de l'étendue de la forêt primitive, l'action de l'homme a été sans contrepoids.

Ces observations générales se compléteraient par des remarques sur les sols. L'influence de la roche en place, calcaires, marnes ou sables, sur la richesse du tapis végétal, est facile à constater dans la bande littorale et dans les îles. Mais c'est dans le Karst que la variété des sols est la plus grande. Plus importante aussi est leur localisation en rapport avec les facteurs les plus complexes, roche mère, évolution morphologique, régime des eaux superficielles et souterraines. Lorsqu'on regarde le fond d'un bassin des pentes qui le dominent, on est frappé par les changements de teintes de la terre végétale et les nuances qui les relient. Terre rouge éclatante *in situ* dans les fissures des roches marno-calcaires ou accumulée au bas de la pente par la gravité et le ruissellement au bord du poljé (poljé de Gospić), sols fauves châtains ou gris sur le plafond des bassins, terres noires vaseuses, riches en humus acide dans les dolines : c'est une gamme étendue. L'aspect le plus frappant est certainement la disposition concentrique des bandes de sols et des zones de végétation autour des dolines à la partie inférieure du Popovo poljé. Des dégradations de même ordre, mais avec une rigueur moins géométrique, se remarquent dans la basse vallée de la Narenta.

Les paysages végétaux du Karst remontent assez loin dans la vallée de la Narenta. A Mostar, nous notons le nombre des grenadiers, qui évoquent le faciès à *Punica granatum* du šibljak décrit par Adamović. Après le coude de la Narenta, nous avons eu l'impression que les choses changeaient. L'impression dominante qui nous reste de notre traversée en chemin de fer de la Bosnie et de la partie occidentale de la Vieille Serbie est celle d'un paysage de prés-bois, bien plus encore que d'un paysage forestier à proprement parler. La variété des essences est grande. Côte à côte ou échelonnés selon l'altitude viennent les chênes, le hêtre, toute la série des conifères *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, des essences nouvelles pour nous, *Picea omorika* et, tout au moins en Bosnie, *Pinus leucodermis*. La différence de couleur des troncs les signale de loin à notre attention. Notre visite au jardin botanique de Serajevo nous avait avertis de l'originalité des groupements végétaux dans les districts de serpentine : nous en avons traversé un, avant d'arriver à Užitse, dans la région du plateau de Zlatibor.

Nous avons pressenti des problèmes d'une autre nature dans les plaines et dans les bassins que traversait la dernière partie de notre itinéraire. En fait, pour le botaniste, le Kossovo poljé, le bassin de Skoplje, les plaines de la Morava appartiennent déjà à un autre monde, pénétré d'influences pontiques[1]. Aux yeux du voyageur, le Kossovo poljé, avec ses buissons et ses fourrés le long des cours d'eau, avec ses vastes étendues sans arbres, les terres noires ou grises que recouvre un tapis de graminées desséchées par

1. Adamović, *Die Vegetationsverhältnisse...*, p. 419. La végétation des deux bassins pose un difficile problème d'origine, que nous nous contentons de suggérer, sans en dégager les données.

l'automne, évoque déjà l'image de la steppe, mais on doit tenir compte de l'action séculaire de l'homme, et des analyses pédologiques plus précises, mettant en évidence le rôle des marécages dans la formation des sols, corrigeraient sans doute cette impression. L'aspect du bassin de Skoplje porte une empreinte sensiblement plus méridionale. Nous avons parcouru, aux environs de la ville, des collines sur les pentes desquelles les champs de tabac achevaient de mûrir. Des melons jaunes parsemaient le sol des champs de maïs dépouillés. Une flore rudérale occupait les friches : *Nigella damascena*, *Euphorbia cyparissias*, d'énormes convolvulus aux fleurs éclatantes des Polygonacées. Entre les champs, de grands chardons blancs, au bord des routes, des pêchers et, le long des cours d'eau, de grands saules. Des sols rouges à cailloux de quartz garnissent le plus souvent les versants. Mais on observe de brusques changements dans leur nature. Ils voisinent avec des terres d'un noir foncé, situées habituellement dans les fonds. Il nous a semblé pourtant que les conditions topographiques ne fournissaient pas toujours une explication suffisante de ces contrastes. L'attention des géographes a surtout été attirée jusqu'ici par les questions de morphologie ou de pure géographie humaine. Nous gardons de cette course rapide l'impression qu'elle pourrait s'orienter utilement vers les études de géographie des sols en liaison avec la géographie des plantes et avec la géographie agricole.

MAX. SORRE.

LA ZADRUGA

FORME DE PROPRIÉTÉ COLLECTIVE DE TYPE PATRIARCAL

Dans un parallèle entre les peuples européens de l'Est et ceux de l'Ouest, l'ancienneté de leurs institutions sociales serait un élément important d'opposition.

Nos genres de vie, nos coutumes ont gardé certaines survivances du passé, qui ne sont souvent plus que des vestiges plus ou moins effacés, des témoins plus ou moins déformés d'un état primitif aboli. Chez les peuples orientaux, au contraire, subsistent des genres de vie très anciens à peine évolués. Telle la communauté rurale familiale, jadis très répandue dans beaucoup de pays européens, mais que bien peu ont conservée. Nous la retrouvons vivace en Yougoslavie : c'est la *zadruga*[1].

Organisation de la zadruga. — La loi croate de 1870, dans son article premier, définit exactement cette très ancienne forme de la propriété foncière : « On appelle *zadruga*, l'union patriarcale composée de plusieurs familles ou membres habitant la même maison, sous la direction d'un chef, formant le même ménage, cultivant ensemble des biens indivis, jouissant ensemble des revenus[2] ».

Les deux fondements sur lesquels repose la zadruga sont donc : 1° l'au-

1. CVIJIĆ, *La Péninsule Balkanique, Géographie humaine*, Paris, Librairie Armand Colin, 1918.
2. E. de LAVELAYE, *La Péninsule des Balkans*, 2 vol., Bruxelles, 1886.

torité du chef de famille, qui maintient groupés autour de lui ses descendants ; 2° la propriété collective des biens et la jouissance en commun des produits du travail.

Contrairement à ce qu'on pourrait croire, ce n'est pas toujours le plus âgé qui dirige la communauté. Lorsque, devenu vieux ou atteint de maladie, le chef ne se sent plus en état de bien administrer sa tribu, il passe le pouvoir, non pas à l'aîné de ses frères ou de ses fils, mais à celui d'entre eux qu'il croit le plus capable de continuer sa tâche, le plus dévoué aux intérêts communs [1].

Le nombre des personnes qui composent la zadruga est très variable. Celle que nous eûmes l'occasion de visiter à Gracanica, dans la plaine de Kossovo, comptait 26 personnes : l'aïeule, ignorante de son âge, plus que nonagénaire sans aucun doute, 7 ménages et leurs enfants. Il y a des zadrugas plus importantes groupant jusqu'à 40 et 50 membres, d'autres, au contraire, où ne vivent réunies qu'une dizaine de personnes.

Le chef habite avec sa femme et ses enfants non mariés une maison qui comprend, outre trois ou quatre chambres à coucher, une salle spacieuse, cuisine commune et chambre de famille, où tout le monde se réunit pour les repas et la veillée. Il arrive que des enfants mariés habitent la maison du chef ; en règle générale toutefois, chaque couple a sa petite maison séparée, simple logis de deux ou trois chambres selon la composition du ménage.

A quelque distance des logis, s'élèvent les étables, la grange, la remise, le pressoir, le séchoir à maïs, séparés les uns des autres. Ces constructions sont fort simples, faites de bois ou de torchis et couvertes d'épais toits de chaume ou de tuiles. Quelquefois les parois extérieures sont enduites de lait de chaux. Point n'est besoin d'ouvriers de métier pour élever ces abris ; les hommes de la zadruga sont architectes et maçons, comme ils sont charpentiers, cordonniers, forgerons.

Vus de loin, ces groupements de bâtisses semblent des hameaux émergeant de la verdure et disséminés dans la plaine. De près, même sans être averti de leur organisation spéciale, on remarque au premier coup d'œil leur caractère plus fermé.

A Gracanica, la zadruga se compose d'une dizaine de constructions enfermées dans un enclos de haies vives ou de palissades. Face à l'entrée, au milieu de l'enclos, la maison du chef se distingue des autres par ses dimensions plus grandes. La salle commune était à peu près vide : un foyer, une table, une armoire, des bancs, une banquette fixée le long des murs constituaient tout l'ameublement (pl. VII, C).

Les chambres à coucher n'étaient pas mieux garnies : un lit avec un empilement de coussins et une large couverture de laine aux couleurs vives, un coffre où sont conservés les habits et, également, des banquettes fixées au mur. A terre, une originale collection de tapis de laine. Sur les côtés de l'enclos sont bâties les maisonnettes des autres ménages et les bâtiments d'exploitation. Les espaces sont gazonnés ou plantés d'arbres fruitiers.

Les terres, champs cultivés, prés et pacages formant un seul bloc, sont attenantes à la demeure. L'étendue moyenne des exploitations n'est pas considérable ; 25 à 50 ha. sont des dimensions courantes. Lorsqu'on considère le nombre de personnes qui doivent en tirer leur subsistance et y

1. E. DE LAVELAYE, *De la propriété et de ses formes primitives*, Paris, 4e éd., 1891.

trouver leurs occupations, l'avoir de la communauté ne semble pas être proportionné à ses besoins. En réalité, une certaine aisance y règne, grâce aux nombreux avantages financiers et économiques liés à la propriété collective et à la vie en communauté.

Le maintien intégral du patrimoine, la concentration du capital et la coordination du travail assurent un maximum de rendement pour un minimum de frais généraux. Aucun déchet de terrains, comme cela résulte d'un morcellement par héritage et d'une structure agraire en échiquier, économie d'outils, possibilité de l'emploi de machines agricoles, épargne de main-d'œuvre sont quelques-uns des avantages que procure la communauté des terres.

Les travaux des champs, l'entretien du bétail, des moutons, des porcs, de la volaille occupent tous les membres de la famille, chacun selon ses moyens et ses capacités. Les travaux saisonniers n'exigent même pas l'aide de salariés. Pour les moissons et les récoltes qui doivent se terminer rapidement, tous les habitants de la zadruga vont aux champs, et la besogne avance à vive allure. Chacun bénéficiant directement du bien-être général travaille avec ardeur aux intérêts de tous.

D'autre part, la vie en commun réduit considérablement les dépenses de ménage, déjà modestes, étant donné la simplicité de vie de ces agriculteurs. On ne consomme guère que les produits de la ferme. Les meubles, les objets usuels, les outils de labour sont « fabrication de la maison ». Ces travaux occupent les hommes en hiver, tandis que les femmes profitent des longues veillées pour filer la laine, le lin et le chanvre, pour tisser et confectionner les vêtements. Ainsi les ménages dont les exploitations sont totalisées jouissent de plus de bien-être que si chacun d'eux ne disposait que d'une part personnelle.

Les conséquences morales et sociales de la vie patriarcale ne sont pas moins appréciables. L'indigence y est inconnue, par suite de l'entr'aide familiale, les délits et les crimes sont peu nombreux ; des traditions fortement enracinées et un sens profond de l'honneur du nom et de la dignité de la famille contribuent au maintien de l'ordre et de la moralité.

Origine des zadrugas. — Les communautés de famille sont, aujourd'hui encore, répandues un peu partout en territoire yougoslave ; on les trouve, en îlots, en Serbie, en Bosnie, en Croatie, en Macédoine, dans l'Herzégovine et le Monténégro.

Aux premiers siècles de notre ère, les populations dinariques vivaient sous le régime de la propriété collective. L'arrivée des Serbo-Croates affaiblit cette institution patriarcale. L'invasion turque des XIV^e^ et XV^e^ siècles la renforça, au contraire, et même la fit renaître en plusieurs points.

Fuyant devant l'ennemi, les indigènes se retirèrent dans les régions montagneuses et s'installèrent de préférence dans des dépressions fermées, bassins tectoniques, fluviaux ou lacustres qui créent à l'intérieur des Balkans et des Alpes dinariques de petites régions naturelles appelées *zupa*. Les roches sédimentaires meubles ou la *terra rossa*, qui garnissent ces cuvettes, en font d'excellentes terres de labour et permettent à des sociétés rurales d'y vivre repliées sur elles-mêmes. Petits pays agricoles, toutes ces dépressions constituent de plus, grâce à leur rempart de crêtes rocheuses, de véritables

refuges naturels pour qui veut vivre dans l'isolement. Si des communications se sont établies de l'une à l'autre, la pénétration y était cependant difficile de l'extérieur. Le gouvernement lointain de Constantinople se désintéressait de ces groupements excentriques ; les habitants, de leur côté, évitèrent les contacts avec l'autorité administrative, et ces pays intérieurs demeurèrent dans un isolement à peu près complet.

Ilots de refuge en montagnes compartimentées, îlots à l'abri des courants d'invasion, mais aussi des mouvements économiques, ainsi s'expliquent la répartition et le maintien des zadrugas. Nous y retrouvons d'ailleurs les conditions générales de la propriété collective familiale : l'isolement d'une contrée et un stade rudimentaire de l'économie. Le degré de civilisation d'un peuple semble n'agir que secondairement.

Ainsi plusieurs régions rurales françaises étaient encore dans un état économique arriéré au début du XIX^e^ siècle ; on y trouvait à cette époque, comme actuellement chez les peuples slaves, la propriété collective, sous forme de communautés familiales dites *taisibles*, c'est-à-dire fondées, non sur un contrat écrit, mais sur une ancienne coutume.

En Auvergne, dans la contrée de Thiers, les habitants de plusieurs paroisses ont vécu longtemps sous le régime communautaire. Chaque famille, soumise à l'autorité d'un chef, habitait un hameau composé de plusieurs maisons, chaque ménage occupant la sienne. On appelait ces groupes de demeures des « maisons hameaux ». Une de ces familles, celle des Pinon, qui a donné son nom au hameau de Pinon sur le plateau des basses montagnes de Thiers, a joui d'une grande réputation. Elle se glorifiait d'une origine qui serait remontée au VIII^e^ siècle [1]. Le Bourbonnais et le Nivernais possédaient aussi un certain nombre de communautés taisibles. Le domaine de Pervy, commune de Cuzy, dans le Nivernais, ne fut divisé qu'en 1830. Il groupait alors un personnel de 23 individus, formant « 4 têtes » ou parties copartageantes. On exploitait en fermage 114 ha. 70 comportant des prés, pacages, terres labourables, une petite vigne et un jardin [2]. Dans les Bauges, au-dessus d'Aix-les-Bains, on pouvait encore voir, il n'y a pas longtemps, de grandes maisons qui avaient appartenu jadis à des communautés agraires familiales [3].

Toutes ces contrées étaient, ou pauvres en ressources naturelles, et de ce fait dépourvues de moyens de communication, ou d'un accès malaisé, ce qui leur valut de vivre très longtemps repliées sur elles-mêmes.

Il n'est pas sans intérêt de noter qu'en Belgique, si proche voisine de la France, la propriété collective de type patriarcal, connue des Celtes, disparut de très bonne heure. Il n'en est plus fait mention dans les textes depuis l'occupation romaine. C'est que fort probablement, dès cette époque, les territoires qui devaient constituer la Belgique actuelle commencèrent à échapper à l'isolement, préservateur de fortes traditions ethniques et familiales. Le long du sillon Sambre-Meuse et par les chaussées romaines se faisait déjà un trafic important des produits de l'élevage et de l'industrie des tribus celtiques vers les pays voisins et même jusqu'à Rome ; en retour, par certaines de ces voies

1. *Bull. Soc. internationale d'Économie sociale*, t. VI, 1878-1879, p. 126 et suiv.
2. *Les ouvriers des deux mondes* (*Soc. d'Économie sociale*, t. V, 1885, Enquête n° 38, p. 1 à 50).
3. E. DE LAVELAYE, ouvr. cité.

la civilisation des Césars pénétra jusqu'au littoral. Ses plaines découvertes et ses plateaux peu accidentés, où la forêt laissait de grands vides, firent de la Belgique un « lieu de passage » ouvert aux envahisseurs, aux armées conquérantes, comme aussi aux grands mouvements économiques. L'accessibilité de son sol, qui fit de la Belgique un carrefour où les civilisations diverses se croisèrent, fut probablement une des principales causes de ce fait que sa population perdit très tôt jusqu'au souvenir de ses institutions primitives.

Quel sera le sort de la zadruga yougoslave? — Pendant plus de cinq siècles, les communautés familiales slaves, revivifiées après une période de déclin, se sont conservées en grande partie à cause de la domination étrangère. Il est à prévoir que le retour aux libertés nationales les fera disparaître, malgré les avantages économiques et sociaux qu'elles présentent. C'est que ces avantages, pas plus que les barrières qui créèrent l'isolement des « petits pays », n'ont rien d'absolu.

Le péril définitivement éloigné, les populations n'éprouveront plus le besoin de rester groupées pour être fortes. Des relations suivies s'établiront entre toutes les parties du royaume et, en mettant fin à l'isolement, feront naître des possibilités d'activités nouvelles. Jadis les seules ressources des familles paysannes étaient les fruits de la terre, et les champs étaient souvent insuffisants. Un État désireux du bien-être de ses sujets saura orienter les classes rurales vers de nouvelles sources de vie économique.

Un régime très développé de zadruga constitue d'ailleurs un grave obstacle à l'évolution d'un pays. L'accroissement du groupe familial vivant en communauté a une limite. Si trop de personnes se trouvent réunies, il se peut que la scission devienne nécessaire. Le groupe détaché du tronc commun ne trouve que rarement une exploitation à reprendre. Il en résulte que la division de la famille entraîne presque toujours un partage du bien commun. Cette situation est cause de mariages tardifs et de familles peu nombreuses ; la propriété collective peut donc être une sérieuse entrave à l'accroissement de la population.

Enfin, le besoin de liberté individuelle, dès qu'il s'allie à des conditions de vie acceptables, incitera toujours les hommes à secouer une autorité, fût-elle toute de douceur et de mansuétude patriarcales.

M. A. Lefèvre.

UN VILLAGE DE COLONISATION EN SERBIE DU SUD

De même qu'après la résurrection de la Serbie, en 1833, et lors de son agrandissement, en 1878, le gouvernement de Belgrade a dû, dès la formation du Royaume des Serbes, Croates et Slovènes à la fin de 1918, envisager dans la plupart des nouvelles provinces une importante réforme agraire.

La Constitution du nouveau royaume, votée par l'Assemblée Constituante le 28 juin 1921, en pose les principes et sanctionne les règlements préliminaires pris à la hâte pour apaiser l'inquiétude des populations. Elle abolit, d'une part, les charges foncières d'origine féodale et accorde gratuitement aux tenanciers la pleine propriété des terres qu'ils cultivent (art. 42). De l'autre,

Cliché Emm. de Martonne.

A. — VILLAGE DE COLONISATION. MILOSEVO, PRÈS PRISTINA.

Cliché Emm. de Martonne.

B. — MAISONS D'ALBANAIS MUSULMANS ÉTABLIS AVANT 1914.

Cliché Emm. de Martonne.

C. — COUR D'UNE FERME DE ZADRUGA A GRACANICA.

Cliché M^lle Lefèvre.

C. — SEMIS DES GRENIERS A MAÏS AU BORD DE LA PLAINE DU POPOVO POLJÉ.

elle prévoit qu'une loi fixera la quantité maxima de terres que peut posséder une même personne, organisera par expropriation contre indemnité le morcellement des grands domaines, et assurera la propriété du sol à ceux qui le travaillent effectivement. Enfin la colonisation des terres ainsi récupérées se fera de préférence par les soins de coopératives librement organisées ; les colons seront pourvus des moyens nécessaires pour obtenir un rendement satisfaisant (art. 43)[1].

La législation spéciale annoncée par la Constitution est encore en préparation, et les gros problèmes ainsi posés, différents selon les provinces, ne sont pas tout à fait liquidés. Mais l'application de ces mesures, ayant devancé leur réglementation définitive, a immédiatement déclanché un transfert de propriété, dont l'achèvement fera du royaume agrandi un pays de moyenne et de petite propriété, une démocratie paysanne à l'image de l'ancienne Serbie[2].

La Serbie du Sud, c'est-à-dire la Vieille Serbie ou Raška et une partie de la Macédoine, bien qu'elle ait été reconquise dès 1913 à la suite des guerres balkaniques, a dû attendre jusqu'à la naissance du nouveau royaume la transformation de son régime foncier. Dans la majeure partie des grands bassins d'occupation facile et de vocation agricole, villages, terres et paysans qui les cultivaient étaient répartis en grands domaines désignés sous le nom de *čiflik*[3]. En théorie, ce n'étaient plus des tenures féodales, depuis que l'État turc avait, en 1839, repris aux seigneurs ou beys les droits de fiscalité qu'ils exerçaient auparavant. En fait, cette dernière mesure n'avait guère amélioré la condition des paysans ; les beys avaient depuis longtemps pris l'habitude de considérer les čiflik comme des propriétés privées, et purent dès lors chasser et remplacer les tenanciers à leur gré[4].

L'abolition du servage ou des « rapports similaires » visés par la Constitution de 1921, et celle des grandes propriétés foncières permirent immédiatement la libération des paysans de la Serbie du Sud. A la fin de 1929, 19 889 familles de *čiftje* étaient entrées en possession de leurs parcelles. En outre, on avait distribué des terres à 5 572 familles de paysans pauvres habitant déjà le pays, et à 9 979 familles de colons venant d'autres régions du royaume. Au total, l'opération a porté sur une superficie de 362 287 ha[5].

La réforme agraire aboutit ainsi à un mouvement de colonisation intérieure, qui tend à repeupler les provinces les plus déshéritées du royaume. On peut estimer que le nombre des familles introduites et installées avec l'appui de l'État sur les terres relativement vides[6] de la Serbie du Sud, au cours des dix dernières années, équivaut à un total de 40 000 à 50 000 individus. A ceux-là, il faudrait ajouter ceux qui sont venus spontanément des

1. B. Mirkine-Guetzevitch, *Les Constitutions de l'Europe nouvelle*, Paris, 1928.

2. Sur la réforme agraire en Yougoslavie, voir : Milorad Nedelkovitch, *La réforme agraire en Yougoslavie* (*Revue d'Économie politique*, XXXVIII, 1924, p. 1-11). — Milan Isvić, *Les problèmes agraires en Yougoslavie*, Paris, 1926. — A. Wauters, *La réforme agraire en Europe*, Bruxelles, 1928.

3. J. Cvijić, *La Péninsule Balkanique, Géographie humaine*, Paris, Librairie Armand Colin, 1918, p. 171 et suiv.

4. Nedelkovitch, ouvr. cité, p. 3.

5. Ces chiffres, ainsi que les renseignements qui concernent les procédés de la colonisation officielle, sont dus à l'amabilité de Mr Milojević, professeur à l'Université de Belgrade.

6. Serbie du Sud ; 1 474 560 hab. pour 45 717 km² ; densité kilométrique, 32 hab. Densité kilométrique du royaume entier, 53,5.

vieilles provinces et ont acheté les terres sur lesquelles ils se sont établis ; on ne connaît pas leur nombre. On voit qu'il ne s'agit pas, pour le moment du moins, d'une transformation comparable à celle de la Macédoine méridionale, où l'échange obligatoire des populations grecques et turques a provoqué le départ de quelque 450 000 Musulmans et l'immigration de 800 000 Grecs[1].

En Serbie du Sud, les conditions ne sont pas les mêmes qu'en Macédoine grecque. La colonisation est une opération de moindre envergure, et qui progresse plus lentement. Mais, conséquence de la réforme agraire, elle a aussi une importance nationale ; elle est la suite de ce « courant métanastasique » dirigé vers le Sud, qui, selon J. Cvijić, se dessinait dès avant la guerre de 1914[2] ; comme lui, elle ramène les familles yougoslaves vers le Kossovo, la Metohija et les régions vardariennes, vers les pays qui furent au moyen âge le centre de l'État serbe et qui sont aujourd'hui si fortement imprégnés d'influences musulmanes.

Nos collègues yougoslaves ont tenu à nous faire visiter un de ces récents villages fondés dans les plaines du Sud et nous ont ainsi procuré un spectacle des plus instructifs.

Au milieu de la plaine du Kossovo, grise et nue après l'enlèvement des moissons, balayée en ce matin d'automne par un vent sec et froid, non loin du tombeau du sultan Mourad et à une douzaine de kilomètres au Nord-Ouest de Priština, une double rangée de maisons neuves s'alignent de part et d'autre de la route de Mitrovića à Skoplje, élargie à cet endroit comme la plus vaste de nos routes nationales. C'est le village de Milosevo, créé de 1921 à 1923 (pl. VII, A).

A l'écart, strictement protégé par une haute clôture de terre et de branchages, invisible du dehors, l'ancien hameau du čiflik assemble, dans le désordre de ses diverses cours, des constructions basses, aux murs aveugles de briques crues ou de torchis, couvertes de tuiles creuses ou de chaume. Elles abritent dix-huit familles d'Albanais et une famille serbe, qui constituaient avant la Guerre toute la population du lieu (pl. VII, B).

Entre les deux groupes de demeures, le contraste est complet, non seulement dans la disposition des bâtiments, que représente bien la belle carte à 1 : 100 000 éditée par l'Institut Géographique militaire du royaume[3], mais aussi dans leur aspect. Les habitations du nouveau village sont moins pittoresques. Quelques-unes seulement évoquent les types d'habitat que nous avons aperçus en parcourant les provinces du Nord ; ainsi deux ou trois maisons de bois, que leurs propriétaires ont apportées de leur pays d'origine. La plupart sont des constructions modernes et simples, dont les murs réguliers, soigneusement blanchis à la chaux, supportent de vastes toits de tuiles plates ; portes et fenêtres donnent sur les champs ou sur le côté du Midi, rarement sur la route. Les unes et les autres sont très propres, et reflètent les bons effets de la propagande sanitaire entreprise par l'Institut d'Hygiène sociale de Skoplje[4] et du contrôle exercé par son annexe, le centre d'hygiène que nous avons visité à Priština.

1. J. Ancel, *L'hellénisation de la Macédoine méridionale* (*Bull. de l'Assoc. de Géographes français*, n° 13, février 1927, p. 21-24).
2. J. Cvijić, ouvr. cité, p. 126.
3. Feuille Priština.
4. J. Ancel, *La colonisation de la Macédoine septentrionale* (*Bull. de l'Assoc. de Géographes français*, n° 31, mars 1929, p. 33-36).

Ces maisons se groupent en ordre lâche. Une barrière peu élevée les sépare de la route ou de leurs voisines et enferme aussi les constructions plus légères qui servent à l'exploitation, étables, greniers et séchoirs, ainsi que quelques planches de légumes et quelques arbres encore jeunes. Les champs sont d'un seul tenant, et peu éloignés du lot d'habitation et de jardin. A l'époque turque, nous dit-on, il n'y avait guère là que des pâturages. En propageant parmi les colons les méthodes les plus rationnelles, on espère améliorer la production et introduire aussi de nouvelles cultures ; l'un d'eux nous montre avec fierté un petit vignoble, dont les ceps vigoureux ont déjà quelques années.

Les colons de Milosevo sont venus des régions les plus diverses de la Yougoslavie. Dans cette curieuse réunion, il manque seulement des Slovènes et des Dalmates, pour que toutes les parties du nouveau royaume soient représentées : 19 familles sont originaires du pays de Lika, 18 de l'ancienne Serbie, 13 d'Herzégovine, 10 du Montenegro, 9 du Banat, une de Bosnie, une de Croatie, 2 de Macédoine.

Quelques-uns de ces colons, ceux du Banat notamment, où la population est nombreuse, où les propriétés sont très morcelées et valent cher, ont pu vendre là-bas leurs petits domaines avant de prendre le chemin du Sud. Certains ont mené une existence assez aventureuse ; l'un a séjourné en Amérique du Nord, et parle tant bien que mal un anglais fortement coloré d'accent *yankee*. La plupart sont pauvres, et n'auraient pu s'installer ici sans le secours que l'État ne leur a pas marchandé.

Le régime yougoslave de colonisation officielle est le plus généreux qu'on puisse imaginer. Peuplement et mise en valeur sont conduits d'après les mêmes principes que la réforme agraire. La colonisation multiplie le nombre des possesseurs du sol et complète l'organisation démocratique de la propriété. Aussi l'État a-t-il délibérément pris à sa charge tous les frais d'installation des colons. Quel autre moyen aurait-il eu d'ailleurs pour transplanter et fixer ces paysans dénués de ressources sérieuses, seul élément de peuplement abondant dont il paraît disposer ?

C'est l'État naturellement qui délimite le périmètre de colonisation et les lots individuels, qui pourvoit le futur village d'eau potable, construit l'école, l'infirmerie, le lavoir, le bain, éventuellement installe des puits artésiens, des canaux d'irrigation, dessèche les marais, etc.

Les lots sont distribués gratuitement. Mais les colons doivent s'y installer dans le délai d'un an, construire une maison, pour laquelle on leur fournit les matériaux, et mettre les terres en culture. Ils reçoivent leurs titres de propriété au bout de dix ans, et jusque-là ne peuvent vendre leurs concessions.

La superficie des lots varie suivant la composition de la famille. Le plus petit lot est de 5 ha ; il est augmenté de 2 ha. par fils âgé de 16 à 21 ans, de 3 ha. par fils âgé de plus de 21 ans, et de 4 ha. par fils marié. Chaque famille reçoit en outre 3 ha., qui serviront de pâturage pour le bétail, et 2 ha. pour planter de la vigne. Pour installer une ferme modèle, on peut obtenir jusqu'à 50 ha.

Le transport des colons et de leurs familles depuis le lieu d'origine jusqu'au nouveau village est payé par l'État ; et ils ont le droit d'emmener dans les mêmes conditions leurs meubles, leur bétail, et même les matériaux de

bois destinés à construire leur maison. Mais ils ne sont pas ensuite livrés à eux-mêmes. Ils doivent se grouper en associations agraires. Par le moyen de ces associations, ils reçoivent des subventions ou des prêts à long terme sans intérêt, ou peuvent encore contracter des hypothèques sur leur fonds, même avant d'en être définitivement propriétaires. Enfin ils sont dispensés des impôts d'État et de toutes obligations publiques pendant cinq ans.

Malgré toute cette sollicitude, la colonisation officielle paraît avoir eu en Serbie du Sud, comme dans d'autres parties du royaume, des débuts difficiles. On lui a fait d'abondantes critiques : pas de règlements stables et précis, pas de plan préparatoire, une organisation défectueuse ; « très souvent, on a débarqué des paysans-colons les mains vides sur des champs nus, comme des naufragés dans une île déserte »[1]. J. Ancel, décrivant l'œuvre admirable accomplie par l'Institut d'Hygiène sociale de Skoplje, constate « l'échec de la colonisation proprement dite » dans les trois départements de Macédoine (Skoplje, Bregalnića, Bitolj), où le paludisme fit d'effroyables ravages parmi les nouveaux venus[2].

Qu'il y ait du déchet, que les résultats ne soient pas à la mesure des espérances, ni des dépenses prévues, cela n'étonnera nullement ceux qui sont au courant de pareilles entreprises. Ni le but à atteindre, ni les procédés, ni les conditions ou les obstacles rencontrés ne sont si différents en Serbie du Sud et dans notre Afrique du Nord. L'enracinement de colons européens dans les villages algériens a demandé plus de dix ans et plus d'une unique tentative.

Ce que nous avons vu à Milosevo, dans une région plus septentrionale et moins malsaine que la Macédoine, prouve que les premiers efforts, les plus hasardeux et les plus durs, n'auront pas été vains.

Marcel Larnaude.

SKOPLJE[3]

Lorsqu'on a gravi, au milieu des stèles des cimetières musulmans où pousse l'herbe folle, la hauteur de Ghazi Baba (340 m.), on ne fait pas qu'apercevoir la ville de Skoplje qui s'étend au pied du versant occidental de la colline : on embrasse le cadre de la ville. De toutes parts l'horizon est fermé : au Nord, monts de la Cerna-gora ; à l'Est, collines qui séparent du bassin de Stip ; au Sud, monts de Vodno ; au Sud-Est, massif de Jacupica ; à l'Ouest, monts de Geden et, tout au loin, cimes du Char planina, déjà neigeuses en cette fin de septembre. On est entouré par les horsts de cette masse macédonienne qui est le noyau de la péninsule balkanique et qu'ont morcelée des bassins d'effondrement, parmi lesquels celui de Skoplje.

Ce bassin, qui fut occupé au Néogène par un lac, n'offre pas un relief uniforme. Des niveaux, que les morphologues yougoslaves regardent comme des terrasses d'abrasion lacustre, s'étagent entre les altitudes (absolues) de

1. Nedelkovitch, ouvr. cité, p. 8.

2. J. Ancel, *La colonisation de la Macédoine septentrionale* (*Ibid.*), p. 33-34 : « Sur 27 000 colons arrivés en 1920, 5 800 seulement sont restés ».

3. Cette note doit beaucoup aux renseignements que notre collègue Mr Radovanović nous a donnés à Skoplje et à ceux que j'ai reçus de mon ancien étudiant Mr Smiljanić, professeur à l'Académie de Commerce de Skoplje.

340 m. et 780 m. (Ghazi Baba est précisément un témoin du niveau de 340 m. ; de même, la colline qui porte la citadelle de Skoplje). Au-dessous de ces niveaux, deux terrasses fluviales sont reconnaissables, d'une altitude relative de 30 m. et 60 m., la seconde très morcelée.

Cvijić regarde la région de Skoplje comme le cœur de la péninsule balkanique ; en effet, autour d'elle rayonnent les dépressions : bassins de Kumanovo et Vranje, de Kossovo, de Metohijia, de Tetovo, vers le Nord ; vers le Sud, Ovce poljé, bassins de Stip et de Strumica, de Veles, de Bitolj. A cet étoilement correspond une croisée de routes, grâce à laquelle la région de Skoplje bénéficie des différents courants qui circulent dans la péninsule, les uns dans le sens longitudinal, les autres dans le sens transversal.

Les premiers conduisent du bassin pannonique à la mer Égée. Le plus important d'entre eux suit aujourd'hui fidèlement l'axe dessiné par les vallées de la Morava et du Vardar, au long desquelles a été construite la grande artère contemporaine, la voie ferrée. Avant que fût établi le chemin de fer, les communications ne se laissaient pas canaliser de façon aussi étroite par les deux thalwegs ; elles les évitaient, en raison des obstacles que représentaient les gorges ; mais ce n'était pas pour s'en écarter de beaucoup ; car des vallées ou des dépressions toutes proches permettaient de suppléer aux défauts de l'axe lui-même. Entre la région de Skoplje et Salonique, on empruntait la zone déprimée parallèle à la vallée du Vardar ; Ovce poljé, Stip, Strumica. De Skoplje vers Nis, deux voies s'offraient, l'une par le bassin de Kossovo et la Toplica, l'autre allant de Vranje à Leskovac par la vallée de la Veternica.

Les routes de l'axe Morava-Vardar ne sont pas les seules routes longitudinales dont profite la région de Skoplje. Il en existe une autre qui relie Skoplje à Sarajevo. Cette route de Bosnie, au moyen âge voie de communication centrale du royaume serbe de Raška, était restée très active à l'époque turque où des caravanes de chevaux la parcouraient constamment.

Des voies transversales qui aboutissent ou passent à Skoplje, la principale vient du littoral adriatique. Celui-ci prononce au droit de la région de Skoplje un rentrant très marqué, lorsque la direction dalmate NO-SE passe au N-S sur la côte albanaise ; il se rapproche ainsi plus que nulle part ailleurs de la dépression Morava-Vardar. De ce rentrant, que Cvijić appelle la Porte de Scutari, part vers le Kossovo et la Morava une route qui utilise la contrée relativement déprimée que traverse le Drin. Par cette *via de Zenta* s'établissaient les relations entre Venise et le royaume de Raška.

La ville, qui a tiré parti des avantages offerts au trafic par le bassin de Skoplje, a évité la partie SE du bassin, ce que Cvijić appelle « la plaine de Skoplje », étendue marécageuse et insalubre. Au NO, plus élevé et plus accidenté, les terrasses et niveaux et leurs témoins fournissaient des sites à l'abri des eaux et faciles à défendre contre les hommes. Le premier établissement urbain se trouvait à quelque distance de l'actuel, au confluent du Lepenatz et du Vardar. Quand il eut été détruit par le tremblement de terre de 518, la ville se fixa dans son site actuel : le niveau de 340 m. lui offrit l'emplacement de sa citadelle, qui y est restée à travers les siècles.

Florissante sous la domination byzantine, Skoplje fut au XIVe siècle la capitale du royaume de Serbie en même temps qu'un grand centre économique. Les Turcs s'en emparèrent en 1392. Ils détruisirent beaucoup des

monuments qui embellissaient la ville, en transformèrent d'autres, notamment des églises dont ils firent des mosquées. Mais la domination turque n'empêcha pas Skoplje de prospérer à nouveau. On lui attribue, au XVII^e siècle, 40 000 hab. Un auteur turc la décrit alors, avec son enceinte circulaire de remparts et de fossés, ses pont-levis qu'on lève tous les soirs, un caravansérail, des marchés, beaucoup de fontaines, de hammams, d'hôtels pour voyageurs, d'écoles, une grande bibliothèque. La catastrophe n'était pas loin. En 1689, lors d'une guerre austro-turque, Piccolomini et les Hongrois, auxquels les Serbes prêtent secours, occupent Skoplje ; durant leur séjour, ils l'incendient pour combattre une peste ; quand ils la quittent après le retour offensif des Turcs, les Serbes les suivent, émigrant en masse. Ruinée, détruite, privée d'une grande partie de ses habitants, Skoplje n'avait en 1702 que 2 000 hab. Et elle ne se releva qu'avec peine et d'une façon très incomplète, puisque en 1800 elle ne comptait encore que 8 000 hab.

Il a fallu les changements politiques et économiques du XIX^e et du XX^e siècle pour faire à nouveau de Skoplje une grande ville. C'est surtout dans le dernier quart du XIX^e siècle qu'ont commencé les progrès. Alors le chef-lieu du vilayet de Kossovo a été, en 1873, transféré à Skoplje. Alors, à la suite des remaniements de territoire consécutifs au traité de Berlin, des Turcs, qui abandonnaient les pays passés sous la domination chrétienne, surtout la Bosnie et la Serbie du Sud, sont venus à Skoplje et dans la région. Alors surtout Skoplje a été doté de la voie ferrée. Les rails y sont arrivés du Sud en 1873 ; en 1888, ils étaient prolongés jusqu'à la Serbie du Nord. Les avantages qui en sont résultés pour la ville se traduisent par l'augmentation de la population. En 1912, Skoplje atteignait 36 000 hab. ; en même temps se créait sur la rive droite du Vardar un quartier nouveau, d'ailleurs encore peu étendu.

Depuis 1919 s'est produite une poussée considérable, suite du progrès déjà commencé, mais conséquence aussi de la place prise par Skoplje dans la grande Yougoslavie. Elle s'est fait sentir à la fois dans le domaine commercial et dans le domaine industriel.

Skoplje était déjà dans le passé lointain un lieu de commerce réputé. Le « khan », l'immense caravansérail aujourd'hui abandonné en témoigne : dans ses écuries pourrait loger la cavalerie d'une armée. Par ailleurs, la foire de la Saint-Georges, au printemps, était célèbre : non pas foire de bétail (le trafic du bétail s'effectuait surtout, en rapport avec la transhumance, sur le littoral de la mer Égée), mais foire de marchandises, où les denrées de l'Europe, des Balkans, des pays méditerranéens étaient apportées par de longues caravanes de chevaux, ânes, mulets, voire de chameaux (aujourd'hui encore, on peut voir à Skoplje, en été, des chameaux chargés du riz et du coton de Stip et de Strumica). Les chemins de fer ont ruiné la foire, comme ils ont ruiné l'ancienne navigation sur le Vardar.

En revanche, ils ont contribué à faire de Skoplje un grand centre de transit et d'entrepôt. Les marchandises que les négociants yougoslaves, en particulier ceux de Belgrade, expédient vers les pays méditerranéens par Salonique sont souvent obligées d'attendre à Skoplje que la zone serbe du port soit en mesure de les manutentionner. D'autre part, une grande partie des produits que Salonique reçoit pour la Yougoslavie, et qui sont notamment

des denrées coloniales, vient s'emmagasiner à Skoplje. En outre, Skoplje concentre le commerce de la Yougoslavie méridionale : à l'exportation, bétail, fromages, céréales, farines, fruits, opium, bois, sans compter les produits industriels de la ville elle-même (savon, alcools, bière), le tout destiné, soit à passer en Grèce et Albanie, soit à s'embarquer ; à l'importation, produits différenciés de l'industrie européenne. Naturellement, le trafic purement local n'est pas sans jouer son rôle : il s'exprime en particulier dans les deux marchés hebdomadaires, pour lesquels on voit, dès la veille au soir, les paysans affluer sur les chemins qui arrivent à la ville.

L'activité industrielle a progressé de pair avec l'activité commerciale. Avant 1912, si les artisans ne manquaient pas à Skoplje, l'industrie moderne n'était représentée que par un moulin et une brasserie. Il y aurait aujourd'hui, en plus des très nombreux ateliers, 41 fabriques. La nouvelle situation politique n'est pas étrangère à cette évolution, puisque la catégorie la plus nombreuse d'ouvriers est formée par ceux qui travaillent pour l'État (réparation de locomotives ; tabacs ; pyrotechnie et artillerie). Les principales entreprises privées se consacrent à la minoterie, à la brasserie, à de multiples produits sucrés (pâtes, bonbons, confitures), aux alcools et liqueurs, aux pâtes alimentaires, au savon. Les ateliers, très nombreux, s'occupent à des fabrications diverses : conserves de poissons des lacs voisins, cierges, huiles, fichus, charrues, etc. ; n'omettons pas la spécialité des filigranes d'or et d'argent. Pour les matières premières, le bassin de Skoplje et les bassins voisins fournissent celles de la minoterie et de la brasserie ; mais le commerce apporte le sucre de la région pannonique et le fer et l'alcool de Bosnie. Le charbon arrive de la Serbie du Nord ; une usine de Tetovo envoie de l'électricité ; mais on projette d'équiper le Treska.

On ne s'étonnera pas que la population ait au moins doublé depuis 1912 (Mr Radovanović l'estime à 72 000 hab.). La ville a été un foyer d'attraction, soit pour les habitants des villes que les récents changements politiques faisaient décliner (de Krucevo sont venus 2 000 Aromounes), soit pour les paysans et artisans des régions « passives » voisines de la frontière albanaise, soit enfin pour des gens de la Serbie du Nord, notamment des ouvriers spécialistes. D'ailleurs ces immigrants ne viennent pas tous comme ouvriers ou employés ; ils sont assez nombreux à acheter à Skoplje et dans la banlieue des petites propriétés abandonnées par des Turcs émigrés (d'autres, mais ceci ne concerne pas Skoplje, achètent de grands domaines dans les plaines de Skoplje, Stip, Guevgueli).

Affectée par les remous de l'histoire et de l'économie, la population est assez bigarrée. Les Musulmans, malgré de nombreux départs, restent en assez forte proportion (14 000, d'après Mr Radovanović) ; ce ne sont pas seulement des Turcs, mais des Albanais, des Serbes, des Tsiganes. Beaucoup sont cultivateurs, d'autres artisans, petits commerçants (cafetiers) ; les Tsiganes, portefaix *hamals* ; ceux des Turcs qui étaient *begs* vivent aux confins de la misère, après avoir gaspillé l'indemnité qu'ils avaient reçue à la suite de l'expropriation de leurs domaines.

L'extension topographique juxtapose deux villes. La vieille ville est cantonnée sur la rive gauche du Vardar. Aux Occidentaux, elle n'offre pas seulement comme pittoresque les haillons de la foule qui s'y presse aux

heures d'activité : les Musulmanes voilées, les hommes porteurs de fez, les *hamals* avec leur calotte moulée sur le crâne, des femmes aux larges culottes bouffantes, les cafés turcs, les sollicitations et infinis marchandages des artisans et commerçants. Au-dessus des maisons et des échoppes se profilent les fines silhouettes des minarets, tourelles élancées qui dominent les lourdes coupoles des mosquées. Vers le Nord s'étend un curieux faubourg rural ; les rues, chemins tour à tour poussiéreux et fangeux, y sont bordées tout au long de murs de terre séchée, qui intercalent un écran entre elles et les exploitations rurales ; la famille musulmane peut ainsi mener une vie active, tout en restant à l'abri de la vue des passants. A l'intérieur de ces sortes de remparts, les jardins et les vergers font entre les maisons des trous d'ombre ; les hauts peupliers se dressent au-dessus de ce paysage rustique.

La ville neuve s'est créée sur la rive droite du Vardar. Elle y était attirée par la gare, par les entrepôts et magasins fondés autour de la gare. Les rues et les maisons y poussent un peu de toutes parts, et il ne faut pas beaucoup s'écarter du petit noyau à cachet urbain pour tomber dans une banlieue qui rappelle le caractère chaotique et inachevé de nos lotissements. Elle manifeste ainsi le subit et rapide progrès de cette ville, dans l'évolution de laquelle la géographie a sans doute eu son rôle, mais dont les vicissitudes, jusqu'à la plus récente, ont dépendu largement de l'histoire, non seulement économique, mais aussi politique.

PH. ARBOS.

LIVRES REÇUS

Alexander SUPAN, *Grundzüge der physischen Erdkunde*, Siebente, gänzlich umgearbeitete Auflage, Unter Mitarbeit von..., Hrsg. von Erich OBST, Bd. 1, Berlin et Leipzig, W. de Gruyter, 1927, in-8°, x + 495 p., 113 fig., 5 cartes.

EARTHQUAKE INVESTIGATION COMMITTEE IN FOREIGN LANGUAGES, Publication n° 25, *Topographical Changes accompanying Earthquakes or Volcanic Eruptions*, Tokyo, 1930, in-4°, 143 p., 69 fig., dessins, cartes.

Félicien MICHOTTE, *Le Lin. Culture et exploitation. Causes de sa décadence. Moyens d'y remédier*, Paris, Soc. de propagande coloniale, 1929, in-8°, 421 p., ill.

Iorwerth C. PEATE, *Studies in regional consciousness and environment*, Essays presented to H. J. FLEURE, edited by —, Londres, Oxford Univ. Press, 1930, in-8°, 220 p., ill.

H.-D. THOREAU, *Un Philosophe dans les bois* (*Fragment du Journal de* THOREAU). (Collection des « Écrivains et Penseurs américains », Directeur : Régis MICHAUD.) Traduction de Régis MICHAUD et de S. DAVID, Notice biographique de EMERSON, Paris, Boivin, 1930, in-8°, 320 p., portr.

A. LORBERT, *La France*, II, *Les pays du Centre. Massif central et haute vallée de la Loire*. (Collection « Monographies économiques ».) Paris, Roger, s. d. [1930], in-16, 96 p., carte.

B. SAINT-JOURS, *La stabilité du pourtour de la Gascogne maritime depuis 10 000 ans prouvée par la lecture du sol* (Extr. *Rev. Hist. du Pays de Buch*), Arcachon, Montagné, 1929, in-8°, 12 p., carte à 1 : 320 000.

A. RICHEUX, *L'Espagne*. (Collection « Monographies économiques ».) Paris, Roger, s. d. [1930], in-16, 96 p., carte.

Juan CARANDELL, *Geografia humana regional comparada de las campinas do Cordoba, y Leon* (*Rev. de Escuelas Normales*, n° 69, Cordoba, 1930, p. 25-30, 2 bloc-diagr.).

MINISTERO DELL' AERONAUTICA, *Ufficio Presagi*, *Annuario 1930* (Anno VIII), Rome, Istituto Poligr. dello Stato Libreria, 1930, in-12, 278 p., nombr. fig. et cartes.

Francesco PIVA, *Geografia economica e commerciale*, I, *L'Italia e le sue colonie*. (Biblioteca delli Studenti.) Livourne, Raffaello Giusti, 1930, in-16, XVII + 255 p., 36 fig. dessins et cartes.

Édouard DE MARTONNE, *Le savant colonial*. (Collection « Vies coloniales ».) Paris, Larose, 1930, in-16, 171 p.

L'Algérie, Une œuvre française, Conférences organisées par la SOCIÉTÉ DES ANCIENS ÉLÈVES ET ÉLÈVES DE L'ÉCOLE DES SCIENCES POLITIQUES, Paris, Alcan, 1929, in-8°, VIII + 296 p.

Hugo Adolf BERNATZIK, *Gari-Gari. Der Ruf der Afrikanischen Wildnis*, Vienne, L. W. Seidel und Sohn, 1930, in-8°, IV + 144 p., 160 phot., carte.

Official Yearbook of the Commonwealth of Australia, n° 22, 1929, Prepared... by CHAS H. WICKENS, Melbourne, H. J. Green, s. d. [1929] (Commonwealth Bureau of Census and Statisticss Canberra), in-8°, 1075 p., ill.

Amiral X..., *La grande légende de la mer. L'épopée transatlantique*, Paris, La Renaissance du Livre, 1930, in-8°, 283 p., ill.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

GÉNÉRALITÉS

La production du coton et l'industrie cotonnière. — D'après le WEATHER BUREAU [1], la culture du coton aux États-Unis durant les dernières années a donné les résultats suivants :

	SURFACES SEMÉES (en milliers d'acres [2])	IMPORTANCE DE LA RÉCOLTE (en milliers de balles)	RENDEMENTS (en livres par acre)
1921-1922	31 678	7 954	124,5
1922-1923	34 016	9 762	141,5
1923-1924	38 701	10 140	130,6
1924-1925	42 641	13 628	157,6
1925-1926	48 090	16 104	167,2
1926-1927	48 730	17 977	182,6
1927-1928	41 905	12 956	154,5
1928-1929	46 946	14 478	152,9
1929-1930	48 457	14 915 [3]	153,2

Remarquons dans ces chiffres les faits suivants : 1° l'augmentation très considérable de la surface cultivée, du rendement et de la production, après la crise d'après-Guerre : la production actuelle représente presque le double de celle de 1921-1922, mais ne dépasse que d'un dixième celle des cinq années qui précédèrent 1914 ; 2° la surproduction de 1926-1927, venant après une production déjà très considérable en 1925-1926 ; la consuéqence fut une baisse des cours, presque catastrophique pour les producteurs ; ceux-ci, découragés, réduisirent la surface semée de 7 millions d'acres. Depuis lors, ils ont repris confiance, par suite de la hausse des prix.

La production mondiale a encore plus augmenté que celle des États-Unis. En 1909-1913, la puissante république, avec 13 millions de balles de 500 livres, fournissait 62 p. 100 du coton de tout le globe. Cette proportion est tombée à 55 p. 100 en 1927-1928 et se maintient à 56 p. 100 pour 1928-1929. Dans l'ensemble, les pessimistes ont eu tort, qui, aussitôt après-Guerre, prédisaient une fatale et imminente disette de coton.

On remarquera dans le tableau ci-après, qui donne la production pour divers pays : 1° la progression assez importante de la production hindoue ; 2° les progrès très sensibles de la Chine, malgré les guerres civiles (mais les statistiques relatives à ce pays doivent représenter de bien pauvres approximations) ; 3° la stagnation de l'Égypte ; 4° la reprise impressionnante de la production russe ; 5° les progrès remarquables de l'Amérique latine et encore plus de la Corée et du Soudan ; 6° l'insignifiance relative, malgré la

1. *Information* du 17 octobre 1929.
2. 1 acre = 40 a. 46.
3. Estimation provisoire.

progression réalisée, de la production cotonnière en Afrique anglaise, par rapport aux besoins de l'industrie britannique : environ 3 millions de balles.

	1909–1910 1913–1914	1926–1927	1927–1928	1928–1929
Inde	3 585	4 205	4 680	4 718
Chine	695	1 584	2 000	1 550
Égypte	1 453	1 586	1 257	1 491
Russie	905	755	973	1 208
Brésil	387	484	492	450
Mexique	187	360	179	272
Péron	110	258	251	200
Argentine	2	58	101	180
Perse	136	85	180	180
Corée	20	143	133	150
Soudan anglo-égyptien	14	131	111	144
Nigéria	9	23	17	28
Tanganyka	8	20	13	20

L'outillage de l'industrie cotonnière se mesure, avant tout, par le nombre des broches. Il y en avait 164 211 000 au 31 juillet 1929, contre 143 449 000 en 1913. Voici comment on peut décomposer ces totaux, en milliers de broches :

	1913	1929
Europe	99 505	104 769
Grande-Bretagne	55 652	56 748
Allemagne	11 186	11 155
France	7 400	9 785
Russie	7 668	7 357
Italie	4 600	5 227
Asie	8 384	18 666
Inde	6 084	8 704
Japon	2 300	6 436
Chine	»	3 526
Amérique	34 260	39 996
États-Unis	31 505	35 335
Brésil	1 200	2 610

Notons l'augmentation très importante de l'outillage, dans l'Inde et au Japon. Depuis 1925, le nombre des broches a diminué en Angleterre, mais augmenté en d'autres pays européens : de 1 600 000 pour l'Allemagne, de 450 000 pour l'Italie, de 400 000 pour la Pologne, de 350 000 pour la France et la Belgique. En Amérique, diminution de 2 millions de broches depuis 1925. — M. P.

FRANCE

L'expansion de Marseille dans le monde antique[1]. — Une intéressante discussion s'est élevée dans les milieux savants de la région alpestre sur la question de savoir si la vallée du Rhône a été dès l'époque préhistorique une voie ouverte à la civilisation. Pour certains, cette vallée ne serait devenue que très tard une voie de passage ; les Phocéens de Marseille

1. D'après G. de Manteyer, *L'expansion de Marseille dans le monde antique* (*Bull. Soc. d'Études des Hautes-Alpes*, 1929, p. 1-39).

n'auraient pas poussé leurs comptoirs plus loin que Arles et Cavaillon vers le Nord ; c'est plutôt vers l'Ouest, à travers les Cévennes, que se seraient orientées leurs relations commerciales ; et il aurait fallu la création de la Province Romaine et la défaite des Arvernes pour que les caravanes de marchands osassent remonter les vallées du Rhône et de la Saône pour gagner les pays de la Seine et, de là, la Grande-Bretagne ; l'expansion commerciale de Marseille aurait trouvé sa frontière au bord de la Durance. Par des arguments très solides et précis, Mr G. de Manteyer prouve qu'il n'en fut rien et que le rayonnement commercial de Marseille le long de la vallée du Rhône remonte, au contraire, à une époque fort ancienne, et que cette grande ville y a, de fort loin, devancé les Romains. Nous laisserons de côté les arguments empruntés à la linguistique et à la toponomastique dont il ne nous semble pas que Mr de Manteyer se serve avec toute la prudence nécessaire. Mais il n'en est pas de même des arguments empruntés à la numismatique, où l'on sent sa compétence. Toute une série de trouvailles de monnaies et d'autres objets jalonne, pour ainsi dire, les antiques chemins suivis par les gens de Marseille. C'est d'abord le fameux trésor oriental hellénique, du vie siècle av. J.-C., qui a été trouvé aux Barres, à 2 km. au-dessus d'Auriol (Provence) : sur les 2 160 pièces qui le composaient, la moitié provenait des ateliers de l'île de Lesbos, un tiers des villes d'Asie placées au Nord de cette île, et un sixième seulement des ports placés au Sud. Ensuite c'est, dans un tumulus hallstattien au sommet de l'Agneau sur la Durance, au terroir de Pertuis, la découverte d'une œnochoe de bronze hellénique : ce vase remonte vraisemblablement au vie siècle, c'est-à-dire aux débuts de l'existence de Marseille. Tout près de là, on a retrouvé, dans un tumulus voisin, une coupe d'argile de style ionien des environs de Rhodes ou de Samos, remontant au vie siècle, ainsi que des drachmes massaliotes. Sur la hauteur de Saint-Jacques, qui domine Cavaillon, même trouvaille de pièces helléniques du vie siècle, analogues à celles d'Auriol. Dès le vie siècle, Marseille s'était donc déjà portée sur la Durance. Mais elle n'avait pas tardé à gagner l'Isère. On peut observer au Musée dauphinois de Grenoble un tronc de chêne antique taillé en dalle, extrait en 1919 des graviers du Drac : il appartenait à une série d'autres dalles en bois, placées là pour servir de gué : à en juger par le style d'une épée de bronze recueillie au même endroit, ce gué semble dater du xe siècle avant notre ère. Sur l'autre rive de l'Isère (rive droite), au pré Marguin de la Tronche, fut trouvé en 1911 un pot gris contenant 7 oboles massaliotes, 19 drachmes gauloises et d'autres monnaies : ce petit trésor remonte à la seconde moitié du iiie siècle avant notre ère. En 1900, au Sud de Valence, autre découverte de 250 oboles de Marseille, dont la plupart sont aussi du iiie siècle, c'est-à-dire, toujours, bien antérieures à l'arrivée des Romains. Des exemplaires des drachmes les plus anciennes de Marseille ont été recueillis dans la Creuse, ainsi que dans la Suisse et la plaine du Pô. Tout cela prouve que le commerce hellénique de Marseille dominait le Nord de l'Italie dès le milieu du ive siècle avant notre ère. C'est Marseille qui a répandu dans les Gaules le statère d'or de Philippe II, roi de Macédoine (359-336), dont deux exemplaires se sont retrouvés, l'un, dans l'Hérault, l'autre, dans la Creuse. En réalité, toutes les Gaules évoquent le souvenir de Marseille. Le commerce de Marseille y rayonnait bien avant la conquête romaine. — A. D.

Consommation et production de coke en Meurthe-et-Moselle. — En 1928, la métallurgie de Meurthe-et-Moselle a produit 4 179 266 t. de fonte, avec une consommation de 4 367 453 t. de coke ; soit 1 046 kg. de coke pour une tonne de fonte ; avant-Guerre, il fallait 1 250 kg. Cette différence marque les progrès de la « rationalisation » et indique une importante compression des prix de revient.

Une grande partie du coke employé est acheté aux houillères françaises et à la Ruhr, mais les Sociétés tendent de plus en plus à importer des fines et à fabriquer elles-mêmes leur coke, dans des conditions très favorables, grâce à la perfection de leur outillage et à la vente rémunératrice des sous-produits.

Citons les cokeries de Neuves-Maisons, de Pont-à-Mousson, d'Homécourt, de Villerupt (aciéries de Micheville) et celle de Longwy. Elles totalisent 381 fours à coke, ont enfourné, en 1928, 986 000 t. de charbon, dont 396 000 t. de houille sarroise, autrefois rebelle à la cokéfaction, et produit 691 000 t. de coke, 28 847 de goudron brut, 9 394 de sulfate d'ammoniaque, 8 767 de benzol brut. — M. P.

La puissance électrique en France. — La puissance installée atteindrait, au 1er janvier 1929, 6 850 000 kw., dont 4 millions et demi de kilowatts de puissance moyenne disponible. La Seine vient au premier rang, avec 1 500 000 kw. de puissance installée ; quatre départements, le Nord, le Pas-de-Calais, la Moselle, la Meurthe-et-Moselle, possèdent près de 45 p. 100 de la puissance globale aménagée.

Le progrès bienfaisant de l'électrification des campagnes se poursuit à une cadence très rapide. Sur 37 981 communes, 6 000 étaient électrifiées avant la Guerre. Ce nombre est passé à 18 210 au 1er janvier 1927, à 22 479 au 1er janvier 1929. A cette date, la Vienne avait électrifié la totalité de ses 300 communes. Puis venaient l'Ain, avec 447 communes électrifiées sur 457, l'Yonne, avec 478 sur 486, les Bouches du-Rhône avec 106 sur 114, la Meurthe-et-Moselle avec 583 sur 600, les Ardennes (482 sur 503), la Meuse (565 sur 586), la Loire-Inférieure (205 sur 220), les départements alsaciens, les Vosges (496 sur 531), le Rhône (244 sur 269), la Seine-et-Oise (623 sur 692), la Haute-Marne (511 sur 550), le Jura (481 sur 585), l'Isère (491 sur 564). Certains de ces départements sont très peu industriels.

La consommation totale d'électricité a été de 7 723 millions de kw.-h. en 1923, 9 313 en 1924, 10 489 en 1925, 11 608 en 1926, 12 245 en 1927, 14 000 millions de kw.-h. en 1928, soit, en 6 ans, un progrès remarquable de 82 p. 100. — M. P.

EUROPE

La mortalité causée par la guerre mondiale[1]. — Si l'on ne considère que les pertes militaires (en laissant de côté la mortalité indirectement causée par la Guerre, c'est-à-dire les pertes de la population civile dues à l'invasion, à la grippe et aux épidémies, aux privations), il est extrêmement difficile d'avoir pour tous les pays des données positives. On peut accepter

1. D'après F. Debyser, *Revue d'histoire de la guerre mondiale*, octobre 1929, p. 369-372 (Résumé de l'article de L. Hersch, dans *Metron*, Revue Intern. de Statistique, Padoue 1925, vol. V, n° 1).

comme exactes les statistiques officielles de trois grandes puissances européennes : la France, 1 393 515 hommes ; la Grande-Bretagne avec l'Irlande, 743 702 (949 663 pour l'ensemble de l'Empire britannique) ; l'Allemagne, 1 827 187 (les États-Unis, 115 704). Mais, en dehors de ces quatre puissances, on n'a plus que des données incertaines. Les évaluations italiennes ont varié de 467 934 à 600 000 ; pour différentes raisons, on peut admettre 700 000. Pour l'Autriche-Hongrie, toute approximation est difficile ; par raisonnement, on aboutit à 1 350 000. Sans chercher à préciser, et malgré des évaluations officielles, mais souvent fausses manifestement, on peut estimer 40 000 pour la Belgique, 8 000 pour le Portugal, 370 000 pour la Serbie, 250 000 pour la Roumanie, 100 000 pour la Grèce, 101 000 pour la Bulgarie, 500 000 pour la Turquie et peut-être 5 000 000 pour la Russie (période 1914-1920). La récapitulation donne 3 883 000 pour les Alliés ; 3 800 000 pour les pays centraux, 5 350 000 pour l'ancien Empire russe, soit 13 033 000 hommes morts au total.

En calculant le rapport du nombre des militaires morts à celui de la population masculine, âgée de 15 à 49 ans, on fait les observations suivantes. De tous les belligérants, c'est la Serbie qui a été le plus durement atteinte, puisqu'elle a perdu plus du quart de sa population masculine. Le pays d'Europe le moins frappé (Irlande et Portugal exclus) est la Belgique, qui n'a perdu qu'un cinquantième de cette population. Les autres nations en perdent généralement d'un septième à un huitième : Turquie, 15,1 p. 100, Roumanie 13,8, Russie 13,7, France 13,2, Allemagne 12,3, Autriche-Hongrie 9,9, Italie 9, Bulgarie 10,1, Royaume-Uni 6,4. — A. D.

La culture de la vigne en Belgique[1]. — Par un paradoxe qui défie le climat, mais qui résulte de leur esprit ingénieux, les Belges ont réussi à faire de la petite commune de Hoeylaert, à 12 km. au Sud de Bruxelles, le centre le plus important du monde pour les cultures de vigne sous verre. Cette production commerciale du raisin de table date de 1866, année où Félix Sohie, jardinier du château de Huldenberg, constata combien la vigne pouvait prospérer en serre. Il construisit plusieurs serres. Son exemple fut imité, de sorte que, actuellement, il existe dans ce petit canton de Belgique 21 000 serres, dont 9 000 à Hoeylaert, 7 000 à Overijssche, 2 000 à La Hulpe, produisant plus de 5 millions de kg. de raisin par an. Ces serres ont habituellement 20 m. de long sur 7 ou 8 m. de large et 2 m. 75 de haut. C'est vers 1870 qu'on a commencé à chauffer les serres à vignes, afin d'obtenir des récoltes hâtées ou retardées. Ce chauffage par feu courant, appelé « chauffage flamand », se fait avec des gaz chauds provenant de la combustion de charbon maigre dans des foyers accolés aux pignons, et pénétrant dans la serre par des tuyaux en maçonnerie. Les serres sont défoncées sur une profondeur d'un mètre. La quantité de fumier de ferme incorporée au sol est de 10 000 à 20 000 kg., soit 600 000 à 1 200 000 kg. par hectare, ou vingt fois la quantité utilisée dans la culture maraîchère.

Pour le raisin, la supériorité de la Belgique tient, non seulement à la qualité du produit, mais encore à ce que, contrairement à ses concurrents qui ne peuvent expédier que de juillet à la Noël, elle peut fournir en toute saison.

1. D'après *La Libre Belgique* du 10 mars 1929.

La variété Gros Colman arrive normalement à maturité vers le début de l'hiver, mais les viticulteurs ont soin de cultiver ce raisin de manière à échelonner l'époque de maturation d'octobre-novembre à mars-avril. On peut voir en plein hiver des serres remplies de raisins à cueillir en mars-avril et dont certaines grappes sont encore complètement vertes.

Jusqu'ici les Belges avaient presque le monopole de cette production hors saison. Mais, depuis quelques années, les raisins produits à l'air libre dans la colonie du Cap, en Argentine et en Australie commencent à leur faire une forte concurrence pendant les trois premiers mois de l'année. Les expéditions à l'étranger se font généralement par Anvers, où les colis sont placés en cale frigorifique. L'exportation se fait vers l'Angleterre (les cinq huitièmes), l'Allemagne, la Hollande, les États-Unis, les pays scandinaves et la France.

Cette culture de grand luxe est une source importante de revenus pour le pays : elle demande ses matières premières au pays même : le charbon (environ 20 000 wagons par an), le fer, le verre, les briques, les tuyaux de poterie, la main-d'œuvre. En 1927, elle a exporté pour plus de 40 millions de francs de raisins, sans parler des autres produits, fruits, primeurs et légumes, que cultivent aussi les viticulteurs et qu'ils vendent sur le marché intérieur. — A. D.

La culture et le commerce des oignons à fleurs en Hollande[1]. — Avec une exportation de 43 millions de kg. en 1928, les oignons à fleurs représentent en valeur l'un des douze articles les plus importants du commerce extérieur des Pays-Bas. Cette production est pratiquement un monopole pour ce pays, supériorité d'autant plus remarquable que ces bulbes ne sont pas des plantes indigènes. C'est vers le milieu du XVI^e^ siècle que les premières tulipes et jacinthes furent importées de Turquie et d'Asie : grâce aux cultures qu'en fit le botaniste de l'Écluse qui enseignait à Leyde, la tulipe se répandit très rapidement dans les jardins hollandais. En 1581, on citait déjà de nombreux amateurs belges, ayant obtenu des variétés nouvelles aux couleurs originales. Un peu plus tard, la mode pour les dames en France fut de porter des tulipes : ce qui accrut encore le goût de cette culture. En 1636, il avait tellement gagné toutes les classes sociales en Hollande que la possession de certains bulbes rares inspira des spéculations insensées contre lesquelles l'autorité dut intervenir.

C'est surtout durant la seconde moitié du XVII^e^ siècle que la culture de la tulipe devint une occupation normale dans les environs de Haarlem ; déjà ses oignons s'exportent en grand vers l'Angleterre, la France et l'Allemagne. Au début du XVIII^e^ siècle, vers 1734, c'est la jacinthe qui connaît, à son tour, l'engouement. Mais, vers la fin du XVIII^e^ siècle, la production commence à prendre des caractères qui se sont accentués jusqu'à nos jours : pratique du forçage des bulbes qu'on veut avoir en fleurs, afin d'orner les maisons en hiver ; développement de l'art des jardins, qui fait abandonner la recherche des variétés rares pour la production de certaines espèces aptes à la culture commerciale en grand et destinées à la décoration des parterres. L'évolution était nettement marquée au début du XIX^e^ siècle, et elle a continué : vers 1850, il n'y avait, au total, que 300 ha. cultivés en oignons à fleurs ; en 1880, 600 ;

1. D'après *La Gazette de Hollande*, numéros de mai et juin 1929.

en 1928, 6 000. La région des bulbes s'étend au Nord et au Sud de Haarlem qui en est le centre, jusqu'à Uitgeest et Oestgeest ; elle pousse des ramifications vers le Nord jusqu'au polder Anne Pawlowna et jusqu'au Texel et Enkhuizen ; vers le Sud jusqu'au Westland et aux îles de Zélande. Cependant, en ce qui concerne les jacinthes, leur zone de culture se limite strictement aux meilleurs terrains, dont le prix à l'hectare dépasse parfois le chiffre étonnant de 30 000 florins (environ 300 000 fr.).

Aucun pays n'a réussi à enlever à la Hollande le monopole de la culture des oignons à fleurs : c'est que la Hollande réunit seule tous les avantages nécessaires : terrain léger et riche, constante humidité du sol et niveau favorable de la nappe d'eau, climat marin, expérience séculaire ; continuelle amélioration des procédés de culture permettant une floraison plus rapide en hiver ; emploi de grandes serres vitrées, chauffées ou non, munies de conduites de chaleur qui traversent le sol et permettent le forçage précoce ; croisements systématiques destinés à produire de nouvelles variétés ; procédés scientifiques de lutte contre les maladies, créés et vulgarisés grâce à l'Université agricole de Wageningen : aussi le rapport du Federal Horticultural Board des États-Unis constatait-il que, en 1927, sur 21,5 millions de bulbes de jacinthes importés de Hollande et sur 16 millions de bulbes de narcisses, aucune des maladies affectant ces deux plantes n'avait été observée.

Le commerce d'exportation des oignons à fleurs occupe plus de 200 voyageurs pour l'Amérique seule et environ 300 maisons pratiquant le commerce avec l'étranger. De 1901 à 1928, le poids de bulbes exportés a passé de 10 à 43 millions de kg. Les principaux débouchés sont, par ordre d'importance : la Grande-Bretagne, l'Amérique du Nord, les pays scandinaves, l'Europe centrale, la France. On cherche à accroître sans cesse l'exportation par un grand effort de propagande : plantations offertes aux villes, expositions de parterres de fleurs. Ce commerce représente avec l'étranger un mouvement de 40 à 50 millions de florins actuellement. — A. D.

Congrès international de Géographie historique. — Sous la présidence de l'éminent historien H. Pirenne, professeur à l'Université de Gand, un Congrès international de Géographie historique doit se tenir à Bruxelles, du 11 au 14 août 1930. Le Comité du Congrès envisage aussi la possibilité de tenir une de ces journées à Liége, et une autre à Anvers. Cette manifestation scientifique coïncide avec les expositions internationales de Liége et d'Anvers. Le programme des questions qui pourront être étudiées est très vaste et couvre tout ce qui, dans le passé, peut contribuer à éclairer les problèmes de géographie humaine. Il est à souhaiter que les travaux du Congrès soient quelque peu circonscrits à l'intérieur de cet immense horizon. Le Secrétariat du Congrès se trouve 3, avenue Saint-Augustin, à Forest-Bruxelles (Belgique). La cotisation est de 50 fr. (10 belgas), et elle peut être envoyée au compte de chèques postaux n° 4890 du Congrès International de Géographie historique. — A. D.

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

ORLÉANS. — IMPRIMERIE HENRI TESSIER. — 5-1930.

N° 220. — XXXIXe année. 15 Juillet 1930.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

LA CARTE DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES

(Pl. VIII.)

La cartographie botanique n'a pas la même urgence ni la même utilité économique que la cartographie géologique ; aussi est-il naturel qu'elle soit fort en retard sur cette dernière. Il existe, pour notre pays, une carte géologique détaillée, à l'échelle de 1 : 80 000, on commence la publication d'une carte à 1 : 50 000, et nous n'avons pas de carte botanique, en dehors de quelques essais réalisés sans plan d'ensemble.

Une des causes essentielles de cette carence est le manque d'accord sur la méthode et l'objet de la cartographie botanique. Dans un travail fort documenté de Schröter, on trouvera toutes les indications utiles relatives à la période antérieure à 1910[1]. Je me bornerai ici à parler des principales tentatives françaises et suisses, en ne considérant que les cartes à grande échelle.

I. — La cartographie botanique en France et en Suisse

La première carte à grande échelle est, à ma connaissance, celle de Bonnier[2] ; on y trouvait l'idée des étages de végétation, mais elle n'était pas encore bien mise au point. C'est Flahault qui établit un type cartographique et publia en 1897, dans cette revue[3], un excellent exemple. Il avait adopté l'échelle de 1 : 200 000, avec, pour fond, la carte du Service géographique de l'Armée, tirée en bistre sans estompage. Ce fond, très clair et fort net, supporte très bien la surcharge botanique, sous la forme de grisés ou de teintes plates repré-

1. Schröter, *Ueber pflanzengeographische Karten* (*Actes du IIIe Congrès international de botanique*, Bruxelles, 1910, t. II, p. 97).

2. G. Bonnier, *Étude sur la végétation de la vallée d'Aure* (*Rev. générale de bot.*, t. II, 1890, p. 330, 390, 439, 631, 1 carte).

3. Flahault, *Essai d'une carte botanique et forestière de la France* (*Ann. de Géogr.*, VI, 1897, p. 289-312, 1 carte de Perpignan à 1 : 200 000, pl. IX).

sentant les étages de végétation. Dans la feuille de Perpignan, qui fut seule publiée, se succédaient les teintes représentant la zone littorale (rose), les étages du Chêne-liège (jaune foncé), du Chêne-vert (jaune clair), du Châtaignier (orangé clair), du Chêne-rouvre (vert), du Hêtre (jaune bistre), du Sapin (bleu foncé), du Pin sylvestre (bleu), du Pin maritime (bleu avec des points bleu foncé), du Pin Laricio (bleu avec points blancs), du Pin de montagne (violet) et l'étage alpin (rose).

La carte des environs de Montpellier, publiée par Blanc en 1905[1], a pour but de mettre en rapport la végétation avec les conditions du milieu et principalement du sol. Il désigne les bois de Chêne-vert, par exemple, par une teinte plate. Par des grisés de même teinte, il représente les types de végétation de l'association[2] du Chêne-vert et les cultures qui en dérivent.

En pratique, sinon peut-être en théorie, cette carte a beaucoup d'analogies avec celle que je présente aujourd'hui, mais le choix des couleurs ne me paraît pas heureux. Il ne semble pas non plus qu'il y ait eu un plan d'ensemble applicable à la France entière. La carte ne s'occupe pas de la répartition des plantes, et la notice renseigne seule sur les plantes importantes. Un type de carte analogue à celui de Flahault fut publié plus tard par Sorre[3], à l'échelle 1 : 500 000, pour les Pyrénées méditerranéennes.

Ces diverses cartes constituent un premier type qu'on peut appeler : « Cartes des étages de végétation ».

La connaissance de l'étage de végétation est essentielle pour le forestier qui veut faire un boisement ; elle est utile pour l'agriculture et pour la connaissance du climat et de la végétation. Mais cette représentation ne me paraît pas applicable aux échelles supérieures à 1 : 200 000. La carte de Flahault est fort belle, car la région choisie est une des plus variées de France, mais certaines feuilles des plaines de la Loire seraient d'une teinte uniforme verte, et on n'en verrait pas bien l'utilité. Une carte d'ensemble de France à 1 : 500 000, réalisée sur les mêmes bases, serait bien suffisante. Une objection de principe est que la notion d'étage de végétation est subjective et comporte des différences d'interprétation : ainsi certaines parties de la Cerdagne ont été placées par Flahault dans l'étage du Chêne-rouvre, par Sorre dans celui du Pin à crochets, alors que je les placerais dans celui du

1. L. Blanc, *La végétation aux environs de Montpellier* (*Bull. Soc. Botanique de France*, t. LII, 1905, p. 203-214, 1 carte en couleurs) ; *Questions techniques de cartographie* (*Ibid.*, p. 67-75).

2. La notion d'association n'avait pas encore été très précisée. Il s'agissait d'une unité dont la définition comportait des considérations floristiques, physionomiques et écologiques. Cartographiquement, il s'agissait des unités physionomiques rattachées à un étage de végétation et à des conditions du milieu édaphique.

3. Max. Sorre, *Les Pyrénées méditerranéennes, étude de géographie biologique*, thèse, Paris, 1912, 1 vol., 508 p., fig., phot. et cartes.

Pin-sylvestre. En ce qui concerne la représentation des étages, on peut regretter que la gamme des couleurs ne soit pas autrement choisie. Il semble logique de convenir que, lorsqu'un étage B est intermédiaire entre deux étages A et C, il doit être représenté par une couleur intermédiaire entre celles qui désignent A et C. Enfin, dans les mélanges d'étages, le système de bandes obliques alternativement de couleurs différentes n'est peut-être pas très heureux, si on l'emploie pour de grandes surfaces.

En résumé : les cartes des étages de végétation conviennent pour les échelles inférieures à 1 : 200 000. Par un choix de teintes comme celui qui est indiqué plus loin (p. 345), elles peuvent donner des résultats d'ensemble fort intéressants. Mais, pour les échelles supérieures à 1 : 200 000, on peut facilement entrer dans plus de détails.

Un second type nous est fourni par la Commission phytogéographique de la Société helvétique des Sciences naturelles, qui a publié une série de documents d'exécution très soignée et dont l'ensemble constitue ce qui a été fait de plus complet dans ce genre. Le principal représentant de cette école est Rübel, qui a exposé ses idées dans une brochure accompagnée d'une carte, parue en 1916[1].

La carte de Rübel, que j'appellerai « Carte des paysages botaniques », vise à donner une image de la couverture végétale aussi fidèle que possible, en recherchant même à en reproduire les couleurs. Elle comporte des teintes vert sombre pour les bois de conifères, vert vif pour les bois de feuillus, rougeâtre pour les bruyères, jaune pour les prairies sèches, orangé pour les cultures, vert clair pour les prairies, bleu pour les prairies humides, bleu clair pour les prairies submergées, gris violet pour les tourbières.

Sur les teintes, on place des signes, dont beaucoup sont heureusement choisis : les chênes sont représentés par un gland, le châtaignier par une châtaigne, etc. Les modes de représentation adoptés ne sont cependant pas à l'abri de toute critique.

Le paysage végétal nous offre quatre éléments essentiels : cultures, forêts, formations d'arbrisseaux (landes, maquis), formations d'herbes (steppes, pelouses). Ces éléments, qui apparaissent au premier coup d'œil sur le terrain, devraient se voir immédiatement sur la carte. Or, il n'en est rien : certaines prairies ont presque la couleur des forêts ; dans un fond de vallée, une prairie irriguée sera bleue, une pelouse voisine non irriguée sera jaune : c'est peut-être trop différent.

1. E. Rübel, *Vorschläge zur geobotanischen Kartographie, Pflanzengeogr. Kommission der Schweiz. Naturforsch. Gesellsch. Beiträge zur Geobot. Landesaufnahme* 1, Zurich et Leipzig, 1916, 14 p., 2 pl. — Cette brochure de Rübel contient des remarques très judicieuses, par exemple sur les échelles qui doivent être plus grandes (1 : 25 000, 1 : 50 000) pour les régions montagneuses que pour les plaines. Une carte de végétation ne peut pas être en même temps floristique, climatique et agrologique.

En montagne, il est malgré tout choquant de ne pas apercevoir les étages de végétation, dont la réalité s'impose. Les signes ne sont pas différents pour les arbres et les autres plantes, ce qui est un tort. On n'a pas prévu la représentation de plusieurs espèces du même genre.

La carte de Bär[1] n'utilise pas les signes de Rübel et les remplace par des couleurs. L'auteur distingue quatre groupes de paysages : les forêts de conifères en vert, les forêts de feuillus en rouge orangé, les broussailles en orangé clair, les sous-arbrisseaux des alpages en rose. La carte est fort jolie, mais un fond blanc, quand les bois sont clairsemés, ne paraît pas heureux. Les cultures, laissées en blanc, — ce qui est une bonne chose, à mon avis, — ne sont pas délimitées, ce qui enlève beaucoup de netteté.

La carte de Hess[2], en partie établie suivant les principes de Rübel, se borne à la représentation des forêts, mais adopte une méthode qui ne me paraît pas acceptable : la forêt est en teinte plate, et la forêt clairsemée est sur fond blanc. Faire une telle différence entre deux formations aussi voisines à tous points de vue me paraît un principe à rejeter. Les signes sont en noir.

En résumé : les cartes des paysages botaniques donnent de jolis résultats, mais une idée logique n'a pas présidé à leur élaboration. On pourrait les perfectionner, en classant sur la carte les paysages en quatre éléments essentiels : cultures, forêts, landes, herbages.

Revenons aux tentatives faites en France.

Après la Guerre, sous l'impulsion du Comité interministériel des plantes médicinales et à essences, deux types de cartes ont été présentés, l'un, par Laurent[3], qui a appliqué la même méthode à des fragments de la carte d'État-major à 1 : 50 000, dans la Sainte-Beaume, et aux cartes de Marseille NE et Marseille SE ; l'autre, par moi-même, sur la carte d'État-major à 1 : 50 000, dans la région de Foix. Les principes étant différents, il faut les étudier séparément.

Mr Laurent utilise des grisés de teintes diverses pour les cultures (jaune) et pour les massifs forestiers, les tourbières, les prairies, les formations littorales ; il laisse en blanc le reste : garrigues, maquis, landes. La couleur des forêts dépend du genre d'arbre dominant. La teinte qui les représente est surchargée de points de couleurs diffé-

1. J. Bär, *Die Vegetation des Val Onsernone (Kanton Tessin)*, *Pflanzengeogr. Kommission der Schweiz. Naturforsch. Gesellsch. Beiträge zur Geobot. Landesaufnahme* 5, Zurich, 1918, 80 p., 1 carte.

2. E. Hess, *Waldstudien im Oberhasli (Berner Oberland)*, *Pflanzengeogr. Kommission der Schweiz. Naturforsch. Gesellsch. Beiträge zur Geobot. Landesaufnahme* 13, Zurich, 1923, 50 p., 6 pl., 1 carte.

3. L. Laurent, *Méthode et signes adoptés pour l'établissement de cartes à grande échelle indiquant les répartitions des espèces forestières, agricoles et médicinales.* Publ. de la Section de Provence du Comité interministériel des plantes médicinales et à essences, Marseille, 1923, 16 p.

rentes suivant l'espèce. C'est, en somme, en majeure partie une « carte des genres d'arbres forestiers dominants » ; carte utile au marchand de bois qui veut savoir si une forêt est en chênes, hêtres ou pins et à qui il est indifférent, tout d'abord, de savoir s'il s'agit du pin maritime ou du pin de montagne. Mais le botaniste est choqué de voir une forêt de chêne-liège aussi différente d'une forêt de pin d'Alep que d'une forêt d'épicéa. L'absence de représentation spéciale pour les landes, les maquis, etc., est très regrettable. Enfin les cultures sont représentées par une teinte : il y a pourtant beaucoup plus de différence entre une culture et une forêt qu'entre un maquis et une forêt.

En résumé : la carte des genres d'arbres forestiers dominants ne me paraît pas satisfaisante pour le botaniste, en dehors des reproches qu'on peut lui faire dans l'application de son principe. Le genre a un intérêt relatif, l'unité fondamentale est l'espèce.

La carte de Foix que j'ai publiée en 1924[1] se proposait, d'une part, de reproduire la physionomie, c'est-à-dire le paysage, d'autre part, de l'interpréter suivant les étages de végétation (principe génétique). Les cultures étaient laissées en blanc, apparaissant au premier coup d'œil. Les régions non cultivées étaient colorées suivant l'étage de végétation, en teinte foncée pour les parties à végétation dense (forêts), en teinte claire pour les parties à végétation clairsemée ou basse (lande, herbage, steppe). En surcharge sur ce fond, les plantes principales étaient indiquées par des signes conventionnels de couleur. La forme du signe représentait le genre et l'espèce botaniques, la couleur, les aptitudes écologiques de l'espèce : une espèce de climat sec était représentée par un signe jaune, une espèce de climat humide, par un signe bleu, etc. L'exécution a montré des défauts, en dehors d'une impression défectueuse. L'emploi de signes de couleur rend invisibles un grand nombre d'entre eux, les jaunes surtout ; ces signes empêchent l'utilisation de teintes plates, et les grisés se ressemblent trop. J'ai donc été amené à modifier les moyens de représentation, pour arriver au type que j'ai maintenant adopté sous le titre : *Carte des Productions végétales*[2]. Deux cartes ont déjà été publiées, avec une impression qui n'était pas parfaite ; la troisième, imprimée au

1. H. Gaussen, *Carte des productions végétales, feuille Foix NE*, 2 cartes à 1 : 50 000, publ. par la Région écon. de Toulouse et des Pyrénées ; *Notice botanique sur la carte des productions végétales, feuille Foix NE* (*Bull. Soc. hist. nat. Toulouse*, t. LII, 1924, p. 85-96, 1 pl. h. t.).

2. H. Gaussen, *Carte des productions végétales, Port-Vendres SE* (*Bull. Soc. hist. nat. Toulouse*, t. LIII, 1925, 2 cartes à 1 : 50 000, en couleurs, avec notices) ; *But et intérêt pratique de la carte des productions végétales* (*Ibid.*, t. LII, 1924, p. 297-300) ; *Carte des productions végétales, Cerbère NE* (*Ibid.*, t. LIII, 1925, 2 cartes à 1 : 50 000, en couleurs, avec notices) ; *Principes botaniques suivis dans la construction des cartes des productions végétales* (*Ibid.*, t. LV, 1927, p. 513-523) ; *Signes employés dans la construction des cartes des productions végétales* (*Ibid.*, t. LVII, 1928, p. 443-450).

Service géographique de l'Armée avec tout le soin désirable, est annexée au présent article.

Une tentative purement génético-dynamique a été faite en 1921 par Lüdi[1]. Il distingue les étages de végétation par un simple trait rouge, et donne toute son attention au stade d'évolution de l'association considérée (voir ci-dessous l'explication de ce terme). C'est ainsi qu'il distingue les associations naissantes, les associations de transition, les associations finales, les associations secondaires ou anthropogènes et les territoires dépourvus de plantes supérieures (hautes altitudes). La tentative est fort intéressante, mais pourquoi figurer par la même couleur toute association de transition, quelle que soit l'association finale qui lui correspond ? Il me semble préférable de délimiter les associations telles qu'on les trouve, d'indiquer, par la couleur, leur parenté sur la carte. Ce sera à la notice d'indiquer que l'auteur considère telle association comme finale, telle autre comme de transition.

En dehors de la carte particulière de Lüdi, les cartes que nous venons de signaler représentent, les unes, les étages de végétation ; les autres, la physionomie du sol, c'est-à-dire les « formations » ou « formes » ; d'autres, à la fois les deux. Un autre type peut être celui où on représente les « associations », c'est-à-dire des unités phytosociologiques dont on révèle l'existence par comparaisons de listes de plantes. Mais, en fait, la carte des associations coïncide presque toujours avec celle des formations. Un exemple frappant est fourni par la belle carte, due à Luquet, du massif du Mont-Dore[2]. La similitude s'est tellement imposée à l'auteur que, à côté du nom de l'association, il a marqué le synonyme en langage courant, synonyme d'ordre physionomique. Ainsi : Association à *Sarothamnus scoparius* ou *Genista purgans* devient landes à genêts ; Association à *Agrostis vulgaris* devient prairies fauchées. On aurait fait la carte en utilisant la physionomie, qu'on aurait eu exactement les mêmes contours. Seules, les raisons du choix des couleurs ne m'ont pas paru très évidentes. Ainsi : la forêt de Sapins est sur fond violet, et cette couleur désigne les prairies fauchées ; la forêt de Chêne a presque la même représentation que la lande à Myrtilles. La carte est d'une très belle exécution, mais il semble qu'aucune vue d'ensemble n'ait présidé à ce choix des couleurs. A cette échelle, on aurait parfaitement pu surcharger de signes indiquant les plantes principales.

1. W. Lüdi, *Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession Versuch zur Gliederung der Vegetation eines Alpentales nach genetisch-dynamischen Gesichtspunkten, Pflanzengeogr. Kommission der Schweiz. Naturforsch. Gesellsch. Beiträge zur Geobot. Landesaufnahme* 9, Zurich, 1921, 364 p., 1 carte.

2. A. Luquet, *Essai sur la géographie botanique de l'Auvergne. Les associations végétales du Massif des Monts Dores*, thèse, Paris, 1926, 1 vol., 266 p., 19 pl., 1 carte.

En résumé : la carte des associations végétales, telle que l'a conçue Luquet, représente les mêmes unités que celle des formations ; le problème est donc le même que pour les cartes indiquées ci-dessus, sauf la carte de Lüdi.

II. — La carte des productions végétales

La carte botanique. — Ayant énuméré et caractérisé les diverses tentatives, je vais aborder le problème dans son ensemble en étudiant ce qu'il est désirable de représenter et comment on peut le représenter. La méthode que je vais exposer est le fruit d'essais et de recherches poursuivies depuis quinze ans, qui m'ont, d'autre part, familiarisé avec les questions techniques de gravure et d'impression. Aussi me semble-t-il que ce type de carte pourrait être accepté sans grande modification.

Les couleurs. — Il y a deux façons d'en envisager le choix :

1° On peut utiliser une teinte pour chaque unité physionomique fondamentale, par exemple : forêts en vert, prairies en bleu, landes en marron, etc. On aura ainsi une sorte de photographie du paysage végétal, sans aucune interprétation de la part de l'auteur. C'est une image de l'état actuel de la végétation et un précieux document pour l'avenir. Mais il me semble qu'on peut faire mieux.

2° La carte de végétation rendra plus de services, si elle indique, non seulement la végétation actuelle, mais aussi ce qu'elle peut devenir. Elle indiquera au forestier, à l'agriculteur qui veulent installer un boisement ou une culture ce qui peut réussir au point considéré. Aussi ai-je pensé que les unités fondamentales : forêt, lande, prairie, steppe, etc., peuvent être désignées par la façon de mettre la teinte, mais non par la teinte elle-même. Le bois est en teinte plate, la lande en grisé, la steppe en « grain de résine », la culture sur fond blanc avec des signes spéciaux.

Pour choisir la couleur je fais intervenir le « dynamisme » des formations : le tapis végétal est en perpétuelles transformations. Prenons un exemple. Un espace non soumis à l'action de l'homme et du bétail, sous nos climats, est à l'état de prairie-steppe. Peu à peu, on verra s'y installer des sous-arbrisseaux et arbrisseaux qui modifieront la nature du sol superficiel, et une lande pourra succéder à la première formation. Très souvent, cette lande se transformera en forêt avec le temps. Inversement, si l'homme intervient et coupe la forêt ou y met le feu, il peut faire rétrograder la formation à un des stades antérieurs. Il y a donc une série progressive ou régressive de formations qui dérivent les unes des autres. C'est là la conception dynamique.

Mais une garrigue méditerranéenne n'est pas susceptible de donner, dans son évolution, une forêt de Mélèze ; elle donnera un bois de

Chêne-vert, par exemple. Le déboisement d'une forêt de Pin à crochets donnera un pâturage ou une lande subalpine, et non une prairie comme celles de la Normandie ; il y a donc des séries, des « phylums », qui sont distincts les uns des autres et que le botaniste saura déceler par l'étude de la flore. C'est dans la détermination de ces phylums que réside l'intérêt pratique de la carte : quand on est dans le phylum du Chêne-vert, il ne faut pas essayer de planter du Mélèze ; quand on est dans le phylum du Pin à crochets, il faut éviter de cultiver la Vigne. C'est ce qu'on peut appeler la conception génétique.

Chacun de ces phylums résume le complexe de conditions externes et internes qui fait qu'un nombre limité de plantes peuvent vivre en un lieu déterminé. Les représenter me paraît le but essentiel de la carte ; aussi la couleur leur a-t-elle été réservée. La couleur représente donc le phylum, la façon dont elle est foncée représente l'état d'évolution dynamique, et la façon dont elle est disposée (teinte plate, grisé, etc.) représente la physionomie.

Si, au lieu de partir de la notion de formation, on partait de celle d'association, on serait amené au même résultat. Les associations élémentaires ont les mêmes limites que les formations élémentaires. La conception dynamique peut être exposée d'une façon analogue, la suite d'associations évolue vers ce qu'on a appelé un « climax ». Si on convient de représenter par des teintes de plus en plus foncées les associations qui s'en rapprochent de plus en plus, on aura une carte identique à celle qu'on obtient par l'autre méthode.

En pays de montagne, les divers phylums doivent s'ordonner suivant les zones d'altitude. Aussi parle-t-on d'« étages de végétation », et, pour désigner l'étage, on a, depuis longtemps, utilisé le nom de l'arbre le plus caractéristique. On dit : étage du Chêne-vert, étage du Hêtre. Notons que la tradition a établi l'usage des termes « étage subalpin » et « étage alpin ».

Il est possible d'introduire une certaine rigueur dans le choix des couleurs, ensuite que deux phylums voisins aient des couleurs voisines, et qu'un phylum intermédiaire entre deux phylums A et B soit représenté par une couleur intermédiaire. Les couleurs de l'arc-en-ciel possèdent cette propriété, et j'ai adopté la gamme : rouge, orangé, jaune, vert, bleu, indigo, violet et rose.

Pour attribuer ces couleurs, il faut se rapporter à une synthèse graphique des influences du milieu, dont j'ai donné ailleurs le détail[1]. On peut utiliser le jaune pour le soleil, le noir pour l'ombre, le bleu pour l'humidité, le noir pour la nébulosité, le violet et le rose pour la lumière de haute montagne. Ajoutons-y le rouge pour les

1. *Végétation de la moitié orientale des Pyrénées. Sol, climat, végétation*, thèse, Paris, 1926, 1 vol., 560 p., 32 pl. h. t., dont deux en couleurs, 2 cartes à 1 : 50 000 en couleurs, 18 fig.

conditions de forte sécheresse estivale, et nous aurons une gamme applicable à l'Europe et au bassin méditerranéen.

Cette gamme sera la suivante pour les différents étages de végétation : étages de l'Oranger, rouge ; du Chêne-liège, orangé ; du Chêne-vert, jaune ; des Chênes à feuilles caduques, du Charme, vert ; du Hêtre, bleu ; du Sapin, indigo ; du Mélèze, du Pin à crochets, étage subalpin, violet ; étage alpin, rose.

Des teintes intermédiaires permettent de séparer des phylums élémentaires ; ainsi un étage de l'Épicéa se placera entre l'étage du Sapin et l'étage subalpin, ceux du Chêne Tauzin, du Chêne-liège occidental pourront se placer entre le jaune et le vert.

Les Pins apparaissent souvent aux divers étages, sans être à proprement parler des représentants de phylums ; aussi peut-on envisager de les désigner d'une façon particulière. J'ai utilisé une teinte violette se superposant à la couleur de l'étage : ainsi le Pin d'Alep sera violet sur orangé ; le Pin Laricio de Salzmann, violet sur jaune ; le Pin maritime, violet sur vert ; le Pin Sylvestre, violet sur bleu ; le Pin Cambrot sera rendu plus rose que le Pin à crochets.

Les Pins ont été très fréquemment employés dans les reboisements, et un signe spécial les distingue : barres horizontales violettes sur le fond de l'étage ; de même il faut prévoir des signes spéciaux pour les divers reboisements en Épicéa, Mélèze, Cèdre, etc. Des pointillés sur le fond de l'étage représentent le Châtaignier, qui se trouve introduit dans divers étages de végétation. Des lignes horizontales, de gros points peuvent donner la diversité nécessaire. La question des mélanges de phylums peut être résolue, soit par une teinte intermédiaire, soit par des bandes verticales alternantes. Pour de plus amples détails, je renvoie aux notices spéciales.

Comme il n'est pas toujours facile de distinguer des couleurs voisines, on indiquera par des lettres la formation représentée. Le mal n'est d'ailleurs pas grand, car si les couleurs sont voisines, c'est que les formations qu'elles désignent sont voisines aussi, et une analyse plus superficielle les confondrait.

Les rochers, les marécages, les tourbières sont indiqués par des signes spéciaux. On peut ainsi pousser aussi loin que le permet l'échelle l'analyse des faits phytogéographiques.

Signes employés. — A l'échelle 1 : 50 000, la carte, garnie des teintes dont on vient de voir la signification, supporte très bien des signes supplémentaires représentant les plantes intéressantes. Il y a lieu de signaler :

Les plantes cultivées. Sur le fond blanc des cultures, on marquera : vignes, vergers, jardins, olivettes et cultures spéciales (vergers de noyers, d'amandiers, cultures de micocoulier, etc.). Pour les signes correspondants, notre choix n'est pas libre, car la carte du Service

géographique comporte déjà des signes officiels, que nous avons naturellement conservés.

Les arbres. En dehors de la forêt, l'arbre existe souvent et possède une importance physionomique et économique considérable. Il est représenté par un tronc portant ombre et muni d'un signe caractérisant le genre : ainsi un carré pour le genre *Pinus* (Pin), un triangle à pointe en haut pour le genre *Abies* (Sapin), etc. — Pour désigner l'espèce, on met à l'intérieur du signe générique des points, des barres, des plages noires disposés de diverses façons. — L'origine de l'arbre s'indique commodément : les africains ont le tronc barré d'un trait, les américains, de deux ; les asiatiques, d'un gros point ; les océaniens, de deux gros points.

Les plantes non arborescentes méritent souvent d'être signalées : les plantes sociales à valeur physionomique ou écologique, les plantes non sociales, mais qu'il peut être utile de signaler pour leur valeur physionomique, ou écologique, ou économique (plantes médicinales, par exemple). Les mêmes principes que pour les arbres ont été adoptés, mais ici le tronc est supprimé. Autant que possible, le signe représentatif choisi évoque quelque caractère de la plante ou de son nom.

En résumé : la couleur représente l'étage de végétation (conception génétique) ; la teinte représente le stade dynamique (teinte d'autant plus foncée qu'on est plus près de la formation climatique finale) ; la façon dont la teinte est figurée représente le paysage (grain de résine pour les herbages, grisés pour les landes, etc., teinte plate pour les forêts). Sur ce fond, des signes indiquent les plantes importantes.

L'ensemble de la carte des productions végétales. — Telles sont les conceptions théoriques qui ont présidé à la confection de la carte botanique. Mais les renseignements théoriques ne suffisent pas ; il faut que le botaniste rende ses connaissances utiles au forestier et à l'agriculteur. Aussi beaucoup d'additions ont-elles été faites par la confection d'une seconde carte et l'emploi de notices. Nous allons les passer en revue.

La carte est divisée en deux parties : à gauche, une carte botanique, agricole et des plantes médicinales, à droite, une carte forestière et agrologique.

Carte de gauche. — Le fond est celui de la carte à 1 : 50 000 du Service géographique de l'Armée, en courbes. Les courbes y sont imprimées en teinte claire, pour ne pas surcharger le fond ; il n'y a pas d'estompage. Les routes, la représentation des villages sont en bistre, la planimétrie en noir-gris. Sur ce fond, rendu ainsi aussi clair que possible, se place la surcharge botanique formée de teintes et de

signes. Les parties cultivées sont laissées en blanc. Elles apparaissent ainsi du premier coup d'œil et laissent le plus de lisibilité possible aux indications topographiques qui y sont toujours nombreuses.

Carte de droite. — Elle a le même fond que la carte de gauche, mais l'impression de relief y est donnée par un estompage.

Les renseignements fournis sont les suivants.

Cultures. La partie gauche donne une carte des cultures, où sont distingués les traits permanents, comme labours, vignes, prairies, vergers, jardins. Pour les vergers, on distingue les divers arbres : oliviers, fruitiers, noyers, etc. Les éléments variables d'une année à l'autre, comme les diverses phases de l'assolement, ne peuvent guère être marqués sur la carte ; on les indique dans les notices. Les notices comportent aussi des documents statistiques sur l'agriculture et l'élevage. La carte et ses notices fournissent donc un tableau assez détaillé de l'état de l'agriculture et de la localisation des cultures. Ce document sera très précieux à consulter dans cinquante ans, et il est regrettable de n'en avoir pas pour des siècles antérieurs.

En dehors des cultures actuelles, il est utile de fournir des indications sur les cultures possibles. Une carte agrologique est fondamentale pour remplir cet office. Pour le choix des engrais, des semences, des porte-greffes, des cépages, il est nécessaire de connaître la composition du sol, bien plus importante que celle du sous-sol. Malheureusement, le problème de la carte agrologique n'est pas près d'être résolu. Elle exigerait une échelle de 1 : 10 000 au moins, et une étude de grand détail, fondée sur d'innombrables analyses. Il n'est pas possible d'envisager une telle publication pour le moment. A l'échelle de 1 : 50 000, on peut seulement donner une idée générale de la teneur du sol en calcaire et en sel et de la nature géologique des principaux terrains. La notice indique la nature physique des divers sols et quelques analyses de ceux qui sont des plus intéressants pour les cultures.

Le sol n'est pas le seul facteur à considérer quand on veut déterminer les cultures possibles. Le climat est aussi très important. Ses éléments ne sont pas encore connus d'une façon assez précise pour qu'on puisse songer à les indiquer sur une carte à 1 : 50 000. Pour la pluviosité, une carte à 1 : 200 000 serait déjà presque trop grande ; pour les autres facteurs, on ne peut pas parler de cartes à grande échelle. Force a donc été de se contenter de renseignements statistiques indiqués dans la notice, avec des indications précises sur ce qu'ils représentent réellement et leur degré d'exactitude. Des renseignements locaux sur les vents, les orages peuvent aussi rendre service à un public étendu. Mais les données météorologiques sont encore bien insuffisantes, et c'est encore la végétation qui peut fournir la synthèse la plus nuancée et la plus sûre des conditions du milieu. Aussi

l'agriculteur trouvera-t-il dans la carte botanique et forestière des indications très précieuses.

En résumé : la carte des productions végétales donne un tableau des cultures actuelles et des possibilités de cultures, étudiées aussi scientifiquement que possible.

Les *forêts*. Sur les forêts soumises au régime forestier et aménagées, l'Administration des Eaux et Forêts possède une documentation très détaillée. Les arbres ont été comptés, et leur volume approximatif évalué. Des plans à grande échelle, des descriptions des parcelles complètent ces documents. Mais ces renseignements ne sont pas fournis au public. Les industriels qui veulent se procurer divers bois, les géographes et botanistes, pour leurs travaux scientifiques, disposent de peu de documents. Il n'y a guère que l'*Atlas forestier*, de Daubrée, qui distingue, par des couleurs différentes, sur une carte à 1 : 320 000, les forêts soumises au régime forestier, les périmètres de reboisement, les forêts non soumises[1]. Une statistique indique la proportion des principales essences dans les massifs importants, mais il serait très difficile de se faire une idée de leur répartition, d'après ces renseignements.

En s'imposant le dépouillement des plans d'aménagement, on pourrait arriver à un résultat pour les forêts aménagées, mais il est plus simple d'aller sur le terrain. Aucun renseignement n'existe pour les forêts particulières et communales non soumises. Il y a donc fort à faire pour connaître cartographiquement la composition de nos forêts. J'ai construit une carte à 1 : 500 000 de la moitié orientale des Pyrénées : c'est la seule tentative d'une vue d'ensemble, à ma connaissance. Mais la vraie méthode pour obtenir cette vue d'ensemble consiste à dresser, d'abord, la carte de détail à 1 : 50 000, dont l'utilité est incontestable.

Sur la carte que je présente, les massifs forestiers sont indiqués par des teintes plates sur la carte de gauche. Seuls ils sont entourés d'un trait continu noir, ils apparaissent donc au premier coup d'œil. La couleur est celle de l'essence qui devrait être dominante, étant données les conditions du milieu ; c'est, en général, celle qui domine effectivement. Les arbres de la forêt sont indiqués par des signes d'autant plus répétés que l'essence qu'ils représentent est plus fréquente. Il est évident que la proportion ne peut pas être respectée, et l'essence dominante est nécessairement sacrifiée pour permettre la représentation des autres. La carte de droite indique la situation administrative de la forêt soumise ou non soumise au régime forestier, communale, particulière, etc. ; et des numéros renvoient à des indications officielles

1. L. Daubrée, *Statistique et Atlas des forêts de France*, Paris, 1912, 2 vol.

sur leur nom, leur superficie et, si possible, leur production annuelle. Les limites des circonscriptions forestières sont aussi indiquées.

Pour éviter une erreur commise sur certaines cartes, on a séparé, quand il y avait lieu, la limite officielle de la forêt de sa limite réellement boisée. On ne sera pas amené à appeler forêt des vacants à 2 800 m. d'altitude, comme le fait la carte à 1 : 100 000, dite du Ministère de l'Intérieur. Enfin, en notice, sont donnés, quand il y a lieu, des renseignements sur les essences de boisement susceptibles de fournir de bons résultats dans la région considérée.

Les *autres plantes*. Si les plantes cultivées et les arbres représentent la part la plus importante des « productions végétales », il ne faut pas négliger toute une série de produits que l'on retire des autres végétaux. Pour mémoire, citons-en quelques-uns : Genêts et Bruyères donnent des balais, Buis dont le bois est précieux, toute une série de plantes médicinales : Arnica, Digitale, Gentiane, de plantes à essences : Lavande, Thym, Romarin, etc. Sur elles, on n'a absolument aucun document.

La notice peut donner aussi des renseignements sur ces diverses plantes, la partie utilisée, la façon de les récolter et le commerce auquel elles donnent lieu.

En résumé : on voit que la Carte des Productions végétales, ainsi conçue, constitue le type de carte botanique le plus complet et le plus cohérent et fournit une foule de renseignements d'ordre pratique susceptibles d'intéresser un public étendu.

Il nous reste à décrire rapidement l'exemple choisi : la Carte de Port-Vendres SO.

III. — La carte de Port-Vendres SO (Pl. VIII)

La région étudiée présente une très grande variété et une complexité qui se rencontre rarement sur une aussi faible surface. On y trouve les bords de la mer avec les paysages de plages sableuses, un bois de Pins maritimes ; une plaine soumise au climat méditerranéen et où la proximité de la nappe phréatique provoque la présence de prairies humides ou de marécages, de grandes étendues cultivées en vignes, en Chênes-lièges, en Oliviers. On y trouve des vallées à alluvions cultivées en jardins ou en Micocouliers, souvent bordées de bois de Chênes à feuilles caduques. Puis c'est la chaîne des Albères, creusée de ravins profonds et abrupts qui y réalisent toutes les expositions, ravagée par le feu, exposée à une pluviosité abondante sur les sommets et à une grande sécheresse à la base, à quelques kilomètres de distance. Ici, les paysages de maquis, de garrigues, de steppes, de

bois, de Chênes-liège ou verts, voisinent avec le mou tapis des feuilles mortes de la forêt de Hêtres, la lande à Bruyère et Genêts et le pâturage pseudo-alpin peuplé de Nard. Il y a quelque régularité dans les parties élevées qui appartiennent à l'étage du Hêtre, mais les parties basses où s'intriquent les étages du Chêne-liège, du Chêne-vert, du Chêne sessile constituent une région d'une complication exceptionnelle, où le cartographe est terriblement embarrassé.

En partant du bord de la mer on trouve les divisions suivantes[1].

Formations du bord de la mer (couleur rose). — La côte est ici uniquement sableuse et commence l'immense plage du Roussillon et du Languedoc.

Les phases progressives d'installation de la végétation délimitent trois bandes principales parallèles à la mer.

ms_1. Plage sableuse dépourvue de végétation, où les infiltrations salées sont fréquentes et qu'atteignent les embruns ou les vagues par grosse mer.

ms_2. Dune basse à *Ammophila*. Le mot *dune* doit éveiller ici l'idée de monticules de sables irréguliers et ne dépassant guère 1 m. de haut. L'*Ammophila* (*Psamma*) *arenaria* est le principal pionnier de l'installation de la végétation.

ms_4. Sables à *Corynephorus*. Au delà s'étale une zone sableuse qui s'éloigne à plus de 600 m. de la mer au Nord de la carte ; elle est, en grande partie, couverte de végétation adaptée à la sécheresse. Une graminée : *Corynephorus canescens*, y est abondante et peut servir à désigner ce paysage. La Lavande Stœchas est fréquente au Nord du bois d'Argelès.

[Signe particulier]. Bois de Pin maritime. Au Nord de la plage d'Argelès on a fait un boisement de Pin maritime, qui a bien réussi et constitue un agrément intéressant pour cette plage. Ce bois est un exemple précieux de ce qui pourrait être réalisé sur toute la côte du Roussillon. Au lieu d'une immense bande de sables tristes et monotones, piquée de quelques paillotes de pêcheurs, on pourrait avoir un large ruban de forêt, qui procurerait de l'agrément, un abri, avec de la résine et du bois.

Formations de la plaine. — La plaine essentiellement formée d'alluvions modernes et de terrasses quaternaires occupe presque la moitié du domaine de la carte. La carte agrologique montre qu'on peut y distinguer plusieurs parties :

Les alluvions modernes. — On les trouve le long de la côte, dans tout le bord Nord de la carte et le long du cours du Tech. La position de la

1. Les botanistes trouveront des indications plus détaillées sur la végétation et sur la flore dans la publication *Documents pour la Carte des Productions végétales*. On y trouvera aussi des études du climat de la région considérée. Signalons aussi que le géographe trouvera d'utiles indications dans le bel ouvrage de Sorre, cité plus haut, et le botaniste, dans les notes de Conill : *Catalogue des plantes caractéristiques et des plantes rares croissant dans la commune de Sorède et Lavaill* (*Bull. Acad. intern. de Géogr. bot.*, 13e année, 1904, p. 236-239) et *Esquisse d'une monographie scientifique de Sorède et Lavaill* (*Bull. Soc. agricole, scientif. et littéraire des Pyrénées orientales*, LII, 1911, 36 p.). En rédigeant la notice, j'ai simplement voulu donner un commentaire de la carte.

nappe phréatique y crée différents paysages. Le long de la côte se trouvent les parties les plus basses de notre domaine ; certaines sont au niveau de la mer, et les sables de la plage les en séparent. Nous distinguerons :

A/. Marais d'eau douce à Scirpes et Roseaux. On les trouve en arrière du grau d'Argelès, et ces nappes d'eaux presque vives seraient un sérieux attrait pour Argelès, si les moustiques n'en étaient pas les hôtes trop nombreux. Au bord poussent des Frênes et des Ormes, qui donnent d'agréables ombrages.

Al. Bois d'Aulnes. Au coin NE existent des terrains fortement humides, mais non aquatiques, où existent des bois d'Aulnes mêlés de Frênes, avec un curieux sous-bois tout fleuri d'Ail triquètre, d'Iris, et où abondent les Scirpes.

Prairies. Dans toute la partie basse à l'Est de la route d'Argelès à Elne, le voisinage de la nappe phréatique crée des conditions favorables aux prairies, malgré la faible humidité atmosphérique et l'irrégularité des précipitations. Plusieurs centaines d'hectares sont ainsi exploités en prairies à Argelès et dans la commune de Palau-del-Vidre située au Nord du domaine de la carte. Quelques taches de terres salées ont été relevées par Mr G. Laurent ; elles constituent des « prés salés » qui ne se différencient guère des prairies environnantes.

al_a. Graviers fluviaux à Canne de Provence. La Canne de Provence au bord des rivières ou des petits canaux d'irrigation avec un cortège d'arbres verdoyants constitue un élément essentiel du paysage du Roussillon dominé au loin par l'imposante majesté du Canigou. Le long du Tech, dont le lit très large est un indice de caractère méditerranéen, les graviers presque toujours à sec portent en abondance des Cannes, des Roseaux, des Aulnes et des Peupliers.

CR. Bois de Chêne-rouvre. En quelques points on a conservé des bois, comme celui de Villeclare, près d'une de ces grandes exploitations agricoles comme on en trouve beaucoup en Roussillon. Les bâtiments y sont noyés dans la verdure des Eucalyptus, des grands Chênes, des Cyprès, des Micocouliers, dominés par la roue à ailettes du puits, entourés de cultures maraîchères, avec un bois et, plus loin, de l'eau ; les vignes s'étalent sur de vastes étendues. De pareils bois se trouvent en amont d'Argelès le long de la Massane, et il est curieux de voir comme le Chêne-rouvre affectionne les alluvions modernes et comme le Chêne-liège a l'air de les fuir.

Micocouliers. La carte agrologique n'est pas d'une échelle suffisante pour qu'on ait pu indiquer les alluvions au fond du lit des divers ruisseaux qui descendent des Albères. Entre Saint-André et Sorède, ils ont été représentés. Grâce à l'humidité, ces terrains meubles et frais, naturellement riches et abondamment fumés sont les terrains de culture du Micocoulier. La notice de la carte fournit les renseignements au sujet de cette culture si spéciale ; on y trouvera aussi les superficies cultivées et l'analyse d'un sol à Micocouliers.

Vignes. Si les Micocouliers sont une richesse des alluvions, ils ne peuvent produire qu'au bord des ruisseaux. La Vigne, au contraire, abonde dans les parties les plus sèches où les prairies ne rapporteraient pas assez. Mais ses vrais terrains de prédilection sont les terrasses, que nous allons étudier maintenant.

Les terrasses quaternaires. — Ici le sol caillouteux et graveleux, plus loin de la nappe phréatique, réalise un type de sol sec siliceux. Sous le climat du Roussillon, c'est dire que ce domaine est celui du Chêne-liège et du maquis qui en dérive. Grâce à Mr Piechon, que je suis heureux de remercier ici, je puis fournir quelques indications historiques relatives à la région de Sorède.

Au Nord de la route actuelle de Saint-Génis à Saint-André existait au XVIIe siècle une forêt appelée forêt de Sant Pere de Vilaclara (acte de François Diégo, notaire à Perpignan, 13 décembre 1661). Cette forêt est signalée, sans doute déjà fortement réduite, sur la carte à 1 : 80 000, de l'État-major, où on la représente dans l'édition de 1857, revisée en 1900, avec une superficie d'environ 120 ha. Sur la carte à 1 : 50 000 en courbes, levée sur le terrain en 1902-1903, on y trouve environ 100 ha. En 1928, je n'y ai plus trouvé que 20 ha. environ. La forêt a diminué de 100 ha. en quatre-vingts ans environ.

Au Sud de cette route, dans le périmètre compris entre le ruisseau de Laroque, le village de Laroque, celui de Sorède et la route actuelle qui va au Nord-Nord-Ouest de Sorède se trouvait un territoire appelé la Gabarre. Cette Gabarre resta indivise entre les habitants de Sorède pour le pâturage. Dès le XVe siècle, c'était sans doute une sorte de maquis plus ou moins forestier. En effet, un acte passé à Laroque le 12 septembre 1415 entre Jean-François Cisters, seigneur de Laroque, et les habitants du village, concède aux dits habitants les droits de pâturage, affouage, boisage et charbonnage, celui d'affermer le *pasquier* communal et de faire des *taillats* et *sembrats* (défrichements) à une portée de pistolet des jasses. Un arrêt du Conseil souverain du Roussillon du 2 octobre 1692 confirme ces droits.

Le droit de défrichement fut si bien utilisé que maintenant ce territoire est en totalité transformé en vignes et en olivettes.

Vignes. Elles trouvent un terrain qui leur convient parfaitement, et elles couvrent une vaste surface des terrasses.

Olivettes. Les cultures d'Oliviers n'existaient pas sur les alluvions, alors qu'elles sont fréquentes sur les terrains caillouteux des terrasses ; ce caractère est extrêmement net, si on compare la carte botanique et la carte agrologique.

CL. Bois de Chênes-lièges. Avec les Olivettes, les bois de Chênes-lièges font leur apparition, très peu étendus d'ailleurs, mais ici encore il y a lieu d'opposer les alluvions, où les bois étaient d'un type à sol plus humides (Aulnes, Chênes-rouvres), aux terrasses caillouteuses et sèches qui conviennent au Chêne-liège.

Jardins. Enfin, au voisinage des villages, aussi bien sur les alluvions que sur les terrasses, signalons les jardins qui, en Roussillon, tendent à prendre de plus en plus d'importance.

Formations de l'étage du Chêne-liège (couleur orangée). — Sur sa carte à 1 : 200 000, Flahault limite l'étage du Chêne-liège vers le N

par une ligne située au Sud de la route d'Argelès à Saint-Génis. Je serais plus disposé à reporter cette limite plus au N, à la limite des terrasses. Les alluvions modernes appartiennent, pour Flahault, à l'étage du Chêne-vert. Le climat le veut bien ainsi, mais l'humidité du sol y favorise le Chêne-rouvre, et je préférerais indiquer là un mélange d'étages du Chêne-vert et du Chêne-rouvre, une délimitation plus précise exigeant l'étude de l'humidité du sol. C'est pourquoi je n'ai pas délimité par un trait voyant ce qui appartient à l'étage du Chêne-liège, à celui du Chêne-vert, à celui du Chêne-rouvre et à celui de l'Aulne.

Pour caractériser l'étage du Chêne-liège, j'utilise la présence de cet arbre et, s'il est absent, celle du Calycotome, arbrisseau épineux du maquis. Cela m'amène à une différence d'interprétation par rapport à la carte de Flahault, différence qui s'est déjà manifestée dans les cartes de Port-Vendres SE et Cerbère NE. Dans la partie E-O de la vallée de Lavail, Flahault marque l'étage du Chêne-rouvre là où je mets du Chêne-liège sur toute la soulane.

En admettant ma conception, qui repousse le plus haut possible les étages méditerranéens, on constate que l'étage du Chêne-liège couvre les coteaux inférieurs jusque vers 400 m. d'altitude maxima et en général nettement plus bas. Les principales formations qu'on y trouve sont :

cl_4. Garrigue siliceuse maigre. On appelle garrigue une formation de sous-arbrisseaux possédant les caractères physionomiques et physiologiques d'adaptation à la sécheresse, assez espacés pour laisser voir le sol nu ou couvert d'une maigre steppe. Ce type est représenté par des pointillés et correspond aux endroits très secs où le manque d'eau restreint le nombre des plantes. Le Brachypode est la graminée essentielle ; comme sous-arbrisseaux : la Lavande, avec ses houppes violettes, le Calycotome, aux fleurs dorées, mais rébarbatif par ses épines robustes, les Cistes, à l'odeur forte, aux feuilles visqueuses, qui épanouissent leurs innombrables fleurs blanches ou roses au printemps.

cl_6. Garrigue épaisse à Cistes. Ici la formation devient dense et, sauf la taille, est presque aussi impénétrable qu'un maquis. Elle correspond à une évolution plus poussée, les Cistes se pressent en un moutonnement houleux.

cl_8 et cl_9. Sous-maquis bas et maquis. Mais les Bruyères apparaissent, et la Bruyère en arbre s'élève au-dessus des Cistes. Les Lavandes ont été étouffées par la végétation terriblement touffue, les arbustes sont nombreux : Arbousiers, Filaires, Alaternes, Chêne-vert, et le tout forme, non plus une mer houleuse, mais une vraie mer démontée, quand on contemple le paysage du haut d'un rocher. Inutile d'essayer de passer ailleurs que par les chemins ou les traces de contrebandiers : au bout de 5 ou 6 m., l'obstacle est infranchissable.

CL. La forêt de Chêne-liège est l'aboutissant des transformations que nous venons de suivre. Mais, sur le terrain, ce n'est pas du tout la forêt qu'on ima-

ginerait. Si on laissait le maquis se développer, on aboutirait à une forêt terriblement broussailleuse, formée d'un mélange de Chêne-liège ou Chêne-vert. En pratique, quand le terrain était favorable au Chêne-liège, c'est-à-dire dans les coteaux inférieurs pas trop rocheux, l'homme a supprimé les Chênes-verts, débroussaillé le maquis et planté des Chênes-lièges. Il a ainsi obtenu une forêt à demi artificielle, intermédiaire entre une culture et une forêt. Pour pouvoir circuler aisément et exploiter le liège, on maintient le sous-bois assez peu broussailleux, quelques coups de serpe ou de hache calmant de temps en temps les ardeurs végétatives des Bruyères, des Ajoncs et des Cistes.

Formations de l'étage du Chêne-vert (couleur jaune). — L'étage du Chêne-vert pourrait être considéré comme l'étage méditerranéen fondamental et celui du Chêne-liège comme un sous-étage. Dans la carte on pourrait dire : étage du Chêne-vert au-dessus du sous-étage du Chêne-liège. Ici se trouvent les plantes méditerranéennes les plus résistantes : le Chêne-liège, le Calycotome n'y sont plus, et, par contre, des espèces de climats tempérés apparaissent, comme le Genêt à balais. On y trouve des mélanges inextricables avec l'étage du Chêne-liège d'un côté et celui du Chêne-rouvre de l'autre ; aussi ai-je été amené à utiliser des types intermédiaires : cvl et cvr. L'étage du Chêne-vert est particulièrement représenté à l'Est de la carte, dans les parties les plus sèches de notre domaine. Les rochers de la vallée de Lavail en sont couverts et présentent de nombreux stades de dégradation.

En partant des formations herbacées, on peut distinguer :

cv_1. Steppe des crêtes. On appelle *steppe* une formation d'herbes fortement adaptées à la sécheresse. Ici, la steppe sèche et rocailleuse à Brachypode caractérise les crêtes balayées par le vent. Avec la sécheresse spéciale aux crêtes, le vent interdit toute végétation arbustive ;

cv_4. Garrigue siliceuse maigre ;

cv_6. Garrigue épaisse à Cistes ;

cv_8. Sous-maquis à Chêne-vert.

Comme pour le Chêne-liège, on peut assister à la formation de paysages de plus en plus denses, ayant les mêmes caractéristiques physionomiques et qui aboutissent à :

CV. Forêt de Chêne-vert sur sol siliceux. Ici, c'est une forêt presque naturelle, autant qu'une forêt peut être naturelle dans des pays d'aussi vieille civilisation. Forêt qui est l'exagération du maquis sur un sol rocheux avec des pentes très abruptes. La vallée de Lavail et une partie de celle de Sorède en sont de bons exemples.

Cette forêt représente-t-elle le type climatique final? Je ne le crois pas. Si l'incendie, le bûcheron et la chèvre n'intervenaient pas, il est probable que le Chêne-rouvre et même parfois le Hêtre finiraient par

s'installer dans les parties supérieures, car la pluviosité est certainement suffisante et l'humidité atmosphérique fréquente. Et c'est là une des raisons de la différence entre l'interprétation de Flahault et la mienne. Sa carte indique dans l'étage du Chêne-rouvre ou du Hêtre des parties que je mets dans celui du Chêne-vert : c'est qu'il voyait sans doute une transformation plus lointaine que celle que j'ai envisagée, à moins que, depuis une quarantaine d'années, les conditions ne soient devenues plus méditerranéennes, ce qui n'est pas impossible.

Formations de l'étage du Chêne-rouvre (couleur verte). — L'étage du Chêne-rouvre ne paraît pas occuper la place qu'il devrait occuper. On voit apparaître le Prunellier, l'Aubépine, le Genêt à balais, le Houx, toutes plantes de son cortège habituel, alors que le Chêne-vert, les Cistes, les Bruyères sont encore abondants. Je crois que ces derniers sont des intrus. En effet, une foule de causes favorisent les plantes méditerranéennes. Toute intervention humaine, le feu, les coupes, l'action des chèvres ont pour effet de dénuder et de dessécher le sol, donc de favoriser les plantes les plus xérophiles. Le vent dominant est la tramontane qui, dans ses bourrasques furieuses, souffle de bas en haut dans toutes ces vallées, bombardant les pentes supérieures des graines prises en bas. Rien ne vient au secours des plantes de l'étage du Rouvre. Il faudrait laisser longtemps la forêt en paix, et le sol plus frais redonnerait au Rouvre la place qu'il mérite. Voilà pourquoi j'ai distingué de vastes surfaces par le symbole cvr.

Parmi les formations appartenant sans conteste à l'étage du Rouvre, il faut citer :

cr_3. Steppe-pelouse. Sous le climat déjà plus humide, l'action desséchante du vent est moins accentuée, la steppe fait plus ou moins place à la pelouse. Le Brachypode a disparu, et les Fétuques, Plantains, Trèfles font leur apparition.

cr_4. Lande-garrigue. J'appelle *lande* un paysage d'arbrisseaux et de sous-arbrisseaux qui n'acceptent pas les climats secs. L'adaptation xérophile existe parfois en apparence, mais elle n'est pas réelle, puisque les plantes n'acceptent pas de vivre dans les régions sèches. Une lande-garrigue comportera des Bruyères, du Genêt à balais, avec encore *Cistus salviaefolius* qui est le Ciste le moins méditerranéen.

cr_4. Lande à Bruyère et Genêt. Quand la forme clairsemée cr_4 devient plus compacte et s'élève, on a la véritable lande.

CR. Bois de Chêne-rouvre. Les bois se cantonnent à des altitudes aux environs de 600 m. On voit très bien que leur conservation est corrélative du respect de l'état boisé. La vallée de Lavail est très abîmée, et le boisement misérable ; le Chêne-rouvre est presque absent. La vallée de Sorède et celle de Laroque ont, au contraire, conservé de grandes forêts, et le Rouvre y occupe la place à laquelle il a droit entre le Chêne-vert et le Hêtre.

Les Châtaigniers. — Le Châtaignier accepte de se mélanger au Chêne-liège, au Chêne-vert et au Chêne-rouvre, mais uniquement aux endroits frais. Il a été planté par l'homme, et sa carte de répartition correspond à celle des creux de vallons où suinte une source et où le sol a quelque fraîcheur. Il est assez rare à l'Est de la carte, mais bien plus fréquent à l'Ouest, quand on se rapproche de la grande zone du Châtaignier, le Vallespir. Il forme rarement des châtaigneraies ; on le recherche surtout comme taillis, on le débite pour les divers usages de tonnellerie, ce qui fait sa grande utilité au voisinage du pays viticole.

Près des sources, on le laisse pousser, et il donne un frais ombrage, particulièrement bienvenu quand on quitte les fournaises des garrigues et des maquis : ainsi à la chapelle de Notre-Dame d'Ulltrera au Sud-Est de Sorède.

Formations de l'étage du Hêtre (couleur bleue). — On voit rarement contrastes plus brusques que dans les Albères. A la tour Massane, sur un des pitons qui fixent le regard du voyageur près d'Argelès, on trouve une soulane peuplée de Chêne-vert et, à quelques mètres au bord du ruisseau, l'humus profond et tourbeux par places de la forêt de Hêtres. C'est qu'il est une condition contre laquelle l'homme a peu d'influence : il peut élever les limites méditerranéennes dans le bas, mais il n'empêche pas le brouillard de s'accrocher à la montagne vers 800 m. d'altitude. La pente, très rude, cause une détente très rapide de l'air qui vient de la plaine et de la mer, et le refroidissement provoque le brouillard. Le plus haut sommet des Albères s'appelle Neulus (*Néoulous*, c'est-à-dire « le nébuleux »). Qui dit brouillard dit forêt de Hêtres, et c'est ainsi qu'une large surface au sommet des Albères appartient à l'étage du Hêtre et qu'on s'y trouve subitement transporté vers les paysages de l'Europe centrale, alors qu'à quelques kilomètres flamboient les sables d'Argelès, avec leurs Eucalyptus, leurs Mimosas et leurs Palmiers.

A cet étage appartiennent les formations suivantes :

h_2. Pelouse des crêtes. Au sommet des montagnes comme le pic Neulus (1 256 m.), où la brume est fréquente et que la neige couvre assez longtemps, règnent les conditions favorables aux pelouses « pseudo-alpines » communes aux chaînes périphériques des massifs montagneux. On y trouve plusieurs des plantes caractéristiques de ces pâturages : le Nard, le Genévrier, la Calluna. Un berger qui aimait sa montagne, le berger Manel, avait aménagé les sources, il y a une cinquantaine d'années, et avait élevé au sommet du pic une tour d'une dizaine de mètres de haut. Il introduisit près des sources le Vératre, plante subalpine qu'il avait sans doute été chercher en Vallespir. La croyance populaire veut, en effet, que cette plante purifie les sources. Voilà comment le caractère subalpin de la végétation a été accentué. J'ai cependant considéré ces pelouses comme de l'étage du Hêtre.

$\underline{h_4}$. Lande clairsemée. Elle est représentée dans les parties de l'étage du Hêtre où la forêt a manifestement été détruite et persiste encore en lambeaux. C'est le cas de la haute vallée de Lavail et du flanc Nord du pic Saint-Christophe. Cette dernière montagne, peu tourmentée sur son versant Nord, présente un type assez net d'étagement régulier de la végétation. Les modifications progressives du climat n'y sont pas contre-carrées par une topographie compliquée, comme dans les innombrables ravins des vallées de Laroque et Sorède. Cette lande comprend essentiellement des Callunes et des Genêts à balais, avec, par places, de la Fougère-aigle, qui préfère pourtant le type $\underline{h_2}$. Dans les vallées sèches comme celle de Lavail, il arrive que la Bruyère en arbre monte encore jusque dans l'étage du Hêtre. Nous savons, par l'exemple du Gave de Pau à Pierrefitte, que cette plante peut vivre dans des conditions très éloignées des conditions méditerranéennes.

$\underline{H}$: La forêt de Hêtres sur terrains siliceux.

En mauvais état et fragmentaire aux environs de la tour Massane et au fond de la vallée de Lavail, la forêt de Hêtres possède un beau développement dans les forêts de Sorède et de Laroque. Dans la forêt de Sorède, il y a de belles parcelles de futaie, comme on n'en trouve pas partout dans les parties plus occidentales de la chaîne pyrénéenne. Sous futaie, le sous-bois est presque nul. comme c'est normal, et un épais tapis de feuilles mortes se transforme lentement en humus forestier. Aux endroits plus éclairés, on trouve du Houx en assez grande abondance. Il est exploité pour la glu. A l'occasion de cette exploitation, on a l'habitude de marquer les vaches à demi sauvages qui divaguent dans ces montagnes, comme dans la forêt de Banyuls, ce qui cause, comme bien l'on pense, des contestations entre les propriétaires de forêts, les propriétaires du bétail et les adjudicataires de coupes.

Une autre particularité très curieuse de cet étage du Hêtre dans les Albères est l'abondance des Ifs. Ces arbres ont atteint ici d'énormes dimensions, et les bûcherons n'y touchent pas, car ils les trouvent trop durs. Au ravin des Mouchouses, au Sud-Est de la forêt de Sorède, on en trouve beaucoup. On sait que ces arbres ont un feuillage vénéneux, mais il ne l'est pas pour tous les animaux, car leur base est abondamment broutée ; il paraît que les vaches et les chèvres peuvent l'utiliser impunément, alors que les ânes et les lapins sont empoisonnés. L'If, qui semble préférer les terrains calcaires, se trouve ici sur sol siliceux. C'est un exemple d'un phénomène très fréquent d'une plante indifférente à la nature du sol dans les conditions sèches, ou relativement sèches, des régions en bordure de la Méditerranée, et qui, dans les montagnes atlantiques, se retrouve des conditions analogues surtout sur les calcaires.

Dans la forêt de Laroque et celle d'Argelès, qui sont soumises au régime forestier, l'Administration des Eaux et Forêts a fait quelques reboisements. Ainsi, au Sud de la tour Massane, des Pins Laricio ont

bien réussi. Au col de l'Ouillat ont été introduits le Sapin pectiné, le Sapin Pinsapo, l'Épicéa, le Séquoia géant, le Cèdre, le Bouleau, qui ont bien poussé, mais il n'y a que quelques pieds. Des boisements plus importants ont été réalisés avec les Pins Laricio et le Pin à crochets, qui viennent de façon satisfaisante jusqu'à maintenant.

Nous voici arrivés au sommet des crêtes des Albères d'où se découvrent, comme une immense carte, la plaine du Roussillon, avec sa côte rectiligne et ses étangs, la crête rocheuse d'Argelès au cap Creus, et, au Sud, la courbe harmonieuse de la baie de Roses qui se noie dans une buée lumineuse. Il est peu d'endroits en France où, si rapidement, on passe des bords de la mer bleue, dans leurs parties les plus chaudes, à des paysages de montagnes avec leurs forêts de Hêtres et les pâturages des croupes. Il est peu d'endroits où des ravins encaissés, torturés par le feu, la chèvre et l'homme, créent une telle complication. Je crois donc l'exemple bien choisi pour éprouver la valeur d'un procédé cartographique. Partout ailleurs, la carte sera plus simple. Il me semble que celle qui accompagne cet article a résisté à l'épreuve. Elle est compliquée, certes, mais lisible, et je désirerais que le lecteur attentif estime que le long commentaire auquel je viens de me livrer était superflu.

H. Gaussen.

LE BASSIN HOUILLER DE LA LOIRE

Si l'on abandonne à Givors les frais rivages du Rhône pour s'engager dans la vallée du Gier, ou si, quittant la plaine du Forez et les gorges pittoresques de la Loire, on remonte le cours du Furens ou de l'Ondaine, on perçoit bientôt dans le paysage un changement brusque et complet ; entre le versant boisé du Pilat et les champs, les vergers des monts du Lyonnais, on voit les étendues verdoyantes et cultivées disparaître rapidement pour faire place à un sol sombre et pelé, à une agglomération presque ininterrompue d'usines et d'habitations, sur laquelle pèse souvent un épais brouillard de fumées. Ce contraste violent est dû à l'existence d'un bassin houiller qui s'étend sur environ 20 000 ha. ; il a fait naître et se développer au cours des cinq ou six derniers siècles toute une région industrielle et fortement peuplée, dont Saint-Étienne occupe le centre. Sa mise en valeur a été et reste encore la source d'une grande activité : les nombreuses carrières abandonnées et les vieilles maisons noircies témoignent d'une exploitation très ancienne ; les puissantes installations modernes aménagées par quatre grandes sociétés et une douzaine d'exploitations moins importantes, permettent d'extraire 4 millions de tonnes par an, de préparer, de transporter et d'expédier une forte proportion de cette production ; elles occupent 28 000 ouvriers, pour qui se sont édifiées plusieurs cités-jardins, claires et aérées.

Éléments naturels, travail séculaire de l'homme, conditions présentes du commerce et de l'industrie, qui déterminent les traits du paysage houiller, expliquent aussi, par leur combinaison, la physionomie économique particulière du bassin et le stade actuel de son évolution.

I. — Les éléments naturels

Le bassin de la Loire a la forme d'un triangle dont les côtés sont parallèles au mont Pilat, à la chaîne de Riverie et au cours de la Loire. Dans sa plus grande dimension, de Givors à Unieux, il mesure environ 50 km. ; sa largeur est variable : faible aux environs de Rive-de-Gier et de Firminy, elle atteint 5 km. à Saint-Chamond et 12 à Saint-Étienne. Les limites sont nettement marquées au Nord et au Sud par les flancs de la vallée hercynienne et vers l'Ouest par le massif granitique dans lequel la Loire a surimposé son cours ; vers l'Est, après un épanouissement important autour de Givors, le bassin se prolonge au delà du Rhône, sous les alluvions du Bas-Dauphiné,

a été reconnu au Sud-Ouest de Lyon à des profondeurs techniquement abordables et semble constituer une réserve intéressante pour l'avenir.

Entre Loire et Rhône, la cuvette dans laquelle s'est disposé le terrain houiller s'approfondit lorsqu'on s'éloigne des deux fleuves et présente sa plus grande puissance aux environs de Saint-Étienne ; les travaux de géologie minière y ont distingué un grand nombre de couches, les unes riches en combustible, les autres stériles ; Gruner[1] les a groupées en sept étages ; ce sont, de la base au sommet : la brèche de base, stérile, constituée par des poudingues ; l'étage de Rive-de-Gier, contenant entre des bancs de schistes et de grès cinq couches de houille, dont l'une atteint 15 m. d'épaisseur, et l'ensemble, 20 m. environ ; l'étage stérile de Saint-Chamond, les trois étages de Saint-Étienne, inférieur, moyen et supérieur, renfermant plus de trente couches utiles d'au moins 1 m. et un total de 50 à 80 m. de charbon ; enfin l'étage supérieur, presque stérile.

La série n'est pas complète en tous les points du bassin : d'une part, en effet, l'étendue des lagunes ou des lacs au fond desquels s'est effectué le dépôt a diminué progressivement, de sorte que l'étage inférieur, supposé existant dans le bassin entier, a une superficie de 20 000 ha. et que les étages les plus récents n'en couvrent respectivement que 10 000, 4 700 et 1 300 ; il y a aussi de vastes secteurs stériles entre Givors et Rive-de-Gier, entre la Grand-Croix et Terrenoire ; vers l'Est, enfin, soit que l'altitude de la surface au moment de la sédimentation carbonifère n'ait pas permis le dépôt des étages supérieurs, soit que plutôt ces étages aient été emportés dans la suite par une vigoureuse érosion fluviale, il n'existe à Rive-de-Gier que l'étage productif le plus ancien. Il en résulte que la région la plus riche est le plateau de Saint-Étienne, qui possède, croit-on, toutes les couches charbonneuses, dans leur plus grande étendue et sous leur plus grande puissance, évaluée au total à 100 ou 120 m.

L'ensemble, d'ailleurs, a subi des bouleversements fréquents et considérables : la grande épaisseur des sédiments relativement plastiques qui se sont accumulés entre les massifs anciens, très résistants, explique les nombreuses failles présentant toutes les directions ; formées aux périodes diverses du Houiller ou à des époques plus récentes, elles ont rejoué maintes fois avec des amplitudes variables et dans des sens parfois différents, donnant à la topographie souterraine une allure extrêmement tourmentée, disloquant les dépôts de houille et rendant leur prospection et leur exploitation très difficiles. Par contre, l'inclinaison naturelle des couches, les bouleversements et l'érosion qui les ont affectées ont déterminé à la surface du sol de

1. Gruner, *Étude sur les gîtes minéraux de France, le bassin de la Loire*, 2 vol., 1 atlas, 1882. — Coste, *Nouvelle contribution à la topographie souterraine de la Loire*, 1900.

nombreux affleurements qui lui communiquent sa couleur et appauvrissent la végétation. De bonne heure les habitants les ont reconnus, comme l'indiquent les vieux noms de Terrenoire, Crozagaque (creux à charbon), et ils ont cherché à en utiliser le combustible pour le chauffage domestique et le travail de la forge.

Le bassin de la Loire renferme un grand choix de qualités susceptibles d'utilisations très diverses. Les charbons maigres et les anthracites sont peu fréquents, sauf à l'Est du bassin (La Péronnière). Mais on trouve toute la gamme des sortes grasses à longue et à courte flamme, à teneur variée en matières volatiles et propres à la plupart des usages domestiques et industriels. Les charbons de forge ont été longtemps les plus importants (une des couches les plus riches et les plus anciennement exploitées porte le nom significatif de Maréchale). Ils se rencontrent dans tout le bassin, où ils ont fait naître et se développer le travail du fer, et ils jouissent encore au loin d'une réputation méritée. Les *rafforts*, très durs et recherchés pour l'exportation, parce qu'ils s'effritent moins, conviennent pour le chauffage domestique, les machines à vapeur, les fours à réverbères. Les charbons à gaz, très abondants dans l'Ouest du bassin, à Firminy et à Montrambert, et les charbons à coke, que l'on extrait surtout à Grand-Croix, Méons, Saint-Étienne et Roche-la-Molière, sont d'autant plus précieux aujourd'hui que la France en possède peu par ailleurs et que les progrès réalisés dans l'utilisation des combustibles leur confèrent une valeur de jour en jour croissante. Toutes ces spécialisations sont récentes : autrefois on distinguait les charbons *pérats*, en gros morceaux, et les menus, très abondants parce que les houilles de la Loire sont très friables ; les pérats suffisant à la consommation, les menus étaient souvent inutilisés et même abandonnés au fond de la mine ; mais on a reconnu leur propriété de s'agglomérer sous l'action de la chaleur, et ils constituent aujourd'hui un aliment de choix pour les fours à coke.

En résumé, le bassin de la Loire est d'étendue médiocre, surtout si on le compare aux vastes houillères du Nord et du Pas-de-Calais ou à celles d'Angleterre et d'Allemagne, ses dangereuses rivales ; mais c'est un bassin relativement riche, renfermant dans des couches nombreuses, souvent très puissantes, un combustible de qualité supérieure. Toutefois, l'allure très tourmentée du gisement et la constitution du terrain sont les sources de complications techniques qui grèvent lourdement l'exploitation actuelle. Le morcellement des dépôts charbonneux par les failles restreint le champ d'exploitation de chaque puits, oblige à des travaux coûteux au rocher, et ne permet pas une extraction intensive. L'épaisseur des couches, la nature très ébouleuse des roches encadrantes interdisent l'emploi généralisé des engins mécaniques, haveuses et marteaux pneumatiques ; elles obligent à un

remblayage très soigné ; elles nécessitent des travaux de boisage particulièrement sérieux, qui occupent un fort contingent des ouvriers du fond et consomment un tonnage considérable de bois importés de très loin. Ces travaux n'empêchent pourtant pas les tassements de terrain, qui se répercutent jusqu'à la surface où ils causent de lourds dommages. Les affleurements nombreux des couches livrent passage à d'énormes quantités d'eau qu'il faut continuellement épuiser.

Mais ces mêmes affleurements ont invité les hommes à utiliser de bonne heure la houille, et cette mise en valeur ancienne a des répercussions sensibles sur la situation économique actuelle.

II. — L'ancienneté de l'exploitation et ses conséquences[1]

Nulle part ailleurs en Europe le charbon ne se présentait dans des conditions plus favorables : couches épaisses, affleurements nombreux, possibilité d'utilisation immédiate ; il rendait, par contre, le sol plus pauvre et la végétation plus maigre ; aussi fut-il considéré de bonne heure comme la principale, sinon l'unique ressource du pays. « Pour le Forez, le charbon de terre est pour le propriétaire ce qu'est ailleurs le blé pour le laboureur, c'est sa moisson, c'est le produit de sa terre. Tout propriétaire est extracteur de mines ; c'est la seule manière d'user et de tirer parti de sa chose, puisque le charbon de terre est la seule production[2]. »

Aussi fut-il exploité « de temps immémorial » ; les Gaulois et les Romains l'ont peut-être connu, mais ne paraissent pas l'avoir utilisé. Par contre, de nombreux documents du moyen âge nous révèlent une industrie houillère déjà développée autour de Roche-la-Molière et de Saint-Genis-Terrenoire. Dès le XIIIe siècle, des terriers mentionnent des « perrières » comme limites de propriétés. Un acte de 1321, le plus ancien titre relatif à l'extraction du charbon en France, reconnaît au seigneur de Roche-la-Molière le droit de lever un cens sur toutes les carrières ou minières qui se trouvent dans son fief. En 1484, il est question des mines de Villebœuf, près de Roche. A Firminy, à Saint-Jean-Bonnefonds, on tire du charbon de pierre depuis très longtemps : le sol en est cassé et en beaucoup d'endroits éboulé[3]. A Saint-Étienne, l'importance de l'extraction au XVIe siècle est révélée indirectement par le grand nombre des armuriers et des quincailliers cités dans les terriers de 1515 et de 1540 et qui employaient la houille comme seul

1. L'histoire des mines de la Loire a été écrite par Brossard (1887), Leseure (1901) et Gras (1922).

2. *Mémoire pour les propriétaires de charbon de Roche la Molière contre le marquis d'Osmond, concessionnaire des mêmes mines*, février 1788, Arch. nat., F^{14} 1563.

3. Réponses à l'enquête de l'intendant d'Herbigny, 1698. (Arch. du Rhône, C^{1} et 2).

combustible. A la même date, les mines du Jarez, à Saint-Genis-Terrenoire et à Rive-de-Gier, étaient déjà en pleine activité[1].

Ainsi, dès le XVI^e siècle, toute la surface du gisement est mise en valeur ; aux XVII^e et XVIII^e siècles, l'exploitation, mieux connue de nous, devient plus intensive et gagne en profondeur ; la production s'accroît, les débouchés s'élargissent, le bassin est le plus important de France et conserve la première place jusqu'au milieu du XIX^e siècle.

On conçoit aisément que l'origine ancienne de l'extraction et sa continuité progressive pendant des siècles aient influé grandement sur la situation actuelle.

L'épuisement. — D'abord, et contrairement à la conception longtemps accréditée[2], les gisements de charbon ne se reproduisent pas comme une forêt au bout d'une période plus ou moins longue : ils constituent un capital que l'exploitation détruit petit à petit et finit par épuiser. Quelques chiffres nous donnent çà et là l'ordre de grandeur de la production : en 1670, les mines de Rive-de-Gier fournissaient à la consommation locale et exportaient 20 000 t. par an ; les vingt-six mines situées autour de Saint-Étienne donnaient 12 000 t. en 1709 et 20 000 en 1715 ; l'extraction est évaluée pour l'ensemble du bassin à 157 000 t. en 1783, 240 000 en l'an III, 300 000 en 1802. Avec le développement des usages de la houille et des moyens de transport, elle augmente très rapidement, dépasse 500 000 t. en 1824, 1 million en 1835, 2 millions en 1854, 3 millions en 1864, pour se maintenir actuellement un peu au-dessus de 4 millions. C'est dire qu'une forte proportion des richesses souterraines de la Loire a été consommée, surtout dans la région de Rive-de-Gier ; on l'évaluait, en 1913, au tiers du total. Au taux actuel de la production, le bassin serait épuisé avant deux siècles.

Les défauts de l'exploitation ancienne. — Les anciens ont déhouillé les couches supérieures, comme il est naturel, nous laissant l'extraction plus onéreuse des zones profondes, mais encore leurs procédés rudimentaires d'exploitation, ainsi que le régime défectueux de la propriété souterraine et de la législation minière, ont-ils amené le gaspillage partiel du gisement.

1. « A Saint-Genis Terrenoire, près de Saint Chamond sont des mines de bon charbon de terre ; si sont aussi à Rive de Gier, mais non en telle quantité. C'est merveille de voir les habitants de ce pays qui en sont tous noircis et parfumés par l'usage qu'ils en font pour leur chauffage au lieu de bois. Mais le principal profit qui en vient est des forges au moyen de quoi est le Jarez fort fréquenté de certaines races de pauvres étrangers forgerons lesquels ne demeurent guère en un lieu, mais vont et viennent autant qu'oiseaux passagers, même pour raison du voisinage de Saint Étienne de Furan en Forez. » (Guillaume PARADIN, *Observations mémorables des pays de Beaujolais et de Lyonnais*, 1540.)

2. Lettre de Trudaine à Desmarets, 16 juillet 1709, Arch. nat., G^7 363, dans DE BOISLILE, *Correspondance des contrôleurs généraux des Finances avec les intendants*.

Jusqu'au milieu du XVIIIe siècle en effet, la loi ni les usages n'ont apporté de restriction au droit de propriété en matière de mines. Dans la Loire, où le sol est très morcelé, tout propriétaire d'une parcelle de terrain, si petite fût-elle, pouvait en exploiter le tréfonds, et lui seul pouvait le faire ou l'autoriser. Les lois de 1744 et de 1783, qui tentèrent d'atténuer les inconvénients d'un tel régime, furent très mal appliquées. Il en fut de même de celle de 1810, qui instaurait le régime actuel : dans ce bassin d'étendue médiocre, où techniquement une quinzaine de concessions auraient assuré une exploitation rationnelle, il y en eut 90 en 1836 et 105 en 1845 ; le manque de moyens des petits extracteurs pour exécuter les travaux d'ensemble nécessaires provoqua alors la formation de puissantes sociétés, dont l'une, englobant presque toutes les autres, finit par posséder la majeure partie du bassin ; mais, devenue dangereuse par son monopole commercial, elle fut divisée et donna naissance aux quatre grandes compagnies actuelles.

Ainsi, en droit jusqu'en 1744 ou plutôt jusqu'en 1810, en fait jusqu'au milieu du XIXe siècle, l'exploitation eut pour cadre la petite propriété, chaque possesseur du sol tirant le charbon qui se trouvait dans son domaine, souvent limité à quelques ares, avec les faibles moyens dont pouvait disposer un particulier, sans compétence technique, sans outillage perfectionné, sans moyens financiers.

Les procédés d'extraction demeurèrent longtemps primitifs : on se contenta d'abord de gratter la surface dans des carrières à ciel ouvert, qu'on abandonnait dès que les eaux les envahissaient, pour en creuser d'autres à côté, dans la limite du fonds de terre. Puis on pénétra un peu plus profondément dans la masse par des galeries ou fendues, mais sans prendre des précautions suffisantes contre les éboulements, les eaux, le feu. L'extraction par puits ne fut pratiquée que vers la fin du XVIIIe siècle, et à Rive-de-Gier seulement ; encore y exploitait-on en provoquant des éboulements souterrains, presque sans boisage, sans remblai, en abandonnant le menu charbon dans la mine et en enflammant chaque matin le grisou.

Les résultats de tels errements prolongés, si près de notre temps, sont faciles à concevoir : des mines ont brûlé pendant des siècles, à la Ricamarie, à Saint-Étienne, à Saint-Genis-Terrenoire ; partout se produisaient des éboulements et des inondations. « Tous les affleurements des environs de Roche avaient été fouillés jusqu'à 30 toises de profondeur, ils ne présentaient plus qu'un amas d'eau, de terres éboulées et de rochers détachés, qu'une surface criblée d'abîmes et hérissée de décombres[1]. » La qualité du charbon s'en trouvait endommagée loin dans l'intérieur du sol.

1. *Mémoire pour les propriétaires*, Arch. nat., F14 156B.

Aujourd'hui encore ces fouilles vicieuses, que les procédés d'investigation souterraine ne parviennent pas toujours à déceler, peuvent provoquer de semblables accidents : en 1909, la rupture d'une poche d'eau submerge tout un chantier ; en 1911, dans la rue Polignais à Saint-Étienne, quatre maisons s'abattent et font de nombreuses victimes ; l'aspect ruiniforme de certains quartiers, où les constructions sont étayées ou cerclées de fer, est dû souvent à ces anciens travaux. Pour éviter des catastrophes, les compagnies doivent s'entourer de grandes précautions, sonder avec précision les entrailles de la terre, maçonner les puits, combler les vides rencontrés par des injections de ciment, pratiquer un boisage très résistant, toutes opérations très coûteuses, qui majorent le prix de revient du charbon.

La redevance tréfoncière. — Très onéreuse aussi est la charge héritée du passé sous le nom de redevance tréfoncière : les anciens propriétaires cédaient parfois à des exploitants le droit de tirer du charbon de leurs fonds, moyennant une redevance, en nature généralement, et proportionnelle au nombre d'ouvriers employés. La loi de 1810, qui leur enleva la propriété de la mine, maintint à leur profit cette redevance d'exploitation. Son taux varie, selon la profondeur et l'épaisseur de la couche, entre un quart du produit brut, pour les couches de 2 m. et au-dessus exploitées à ciel ouvert, et un quatre-vingtième pour les couches de moins de 50 cm. et situées au-dessous de 300 m. de profondeur. Elle est réduite d'un tiers, si l'on exploite par remblais et si l'on enlève au moins les cinq-sixièmes de la houille. On notera, d'abord, que la redevance est prélevée sur les produits bruts de la mine et qu'elle doit être acquittée dans tous les cas, que l'exploitation soit en bénéfice ou en perte, et que, d'autre part, le tarif cesse de décroître au-dessous de 300 m., parce qu'à l'époque des concessions on n'envisageait pas l'exploitation à de plus grandes profondeurs ; or on travaille souvent aujourd'hui au-dessous de 700 m., avec des frais très élevés, et la redevance n'est pas modifiée. Ajoutons qu'un pareil tribut n'existe que dans la Loire ; ailleurs, on se contente de percevoir une indemnité, fixe généralement et fort minime, 0 fr. 05 ou 0 fr. 10 par hectare.

L'ancienneté de l'exploitation, si elle a fait naître de bonne heure une certaine prospérité dans la région, a appauvri le gisement, rendu les travaux actuels plus coûteux et déterminé la survivance d'usages onéreux. Les autres bassins au contraire, le Gard, la Bourgogne, le Nord et le Pas-de-Calais, mis en exploitation plus récemment, sont moins épuisés et possèdent des réserves importantes qui justifient les sacrifices consentis aujourd'hui pour leur outillage ; ils ont bénéficié dès leurs débuts de conditions juridiques, financières, techniques, commerciales, sérieusement améliorées. Vis-à-vis d'eux et des bassins

étrangers, la Loire, à cause du recul de ses origines, se trouve sévèrement désavantagée : son passé glorieux lui rend plus redoutable la concurrence.

III. — Le commerce actuel du charbon

Le bassin de la Loire demeura longtemps le premier de France ; ses charbons suffisaient en 1835 au tiers de notre consommation, ils se distribuaient encore en 1856 sur quarante-neuf de nos départements. Depuis cette date, des gisements plus riches, chez nous et à l'étranger, ont développé leur production ; mieux desservis par leurs voies de communication et favorisés par des tarifs avantageux de transport, ils ont refoulé les charbons de Saint-Étienne et de Rive-de-Gier de leurs destinations lointaines, Paris, pays de la Loire moyenne et inférieure, de la haute Seine, Est de la France, et ont conquis une part importante dans les marchés de large consommation et d'accès facile, le Creusot, Montluçon, Roanne, Lyon. Aussi l'aire de distribution de la Loire s'est-elle considérablement restreinte.

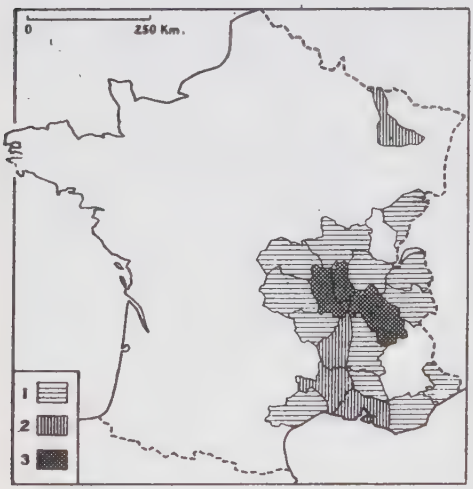


Fig. 1. — Zone de distribution des charbons de la Loire.

1, Départements recevant de 5 000 à 50 000 t. ; 2, De 50 000 à 100 000 t. ; 3, Plus de 100 000 t. — Échelle, 1 : 15 500 000.

La zone de distribution. — En 1927, sur 3 125 000 t. livrées au commerce, 51 p. 100 ont été consommés dans la Loire et dans le Rhône, 15,45 p. 100 vendus sur place aux compagnies de chemins de fer, 19 p. 100 distribués dans la ceinture des départements voisins, 9 p. 100 dans les pays du bas Rhône et du littoral méditerranéen, 3 p. 100 en Meurthe-et-Moselle ; l'exportation en Suisse et en Italie, exceptionnellement faible en 1927 (1,40 p. 100), est voisine d'ordinaire de 3 p. 100. Ainsi plus de 85 p. 100 de la production ne dépassent pas un rayon de 150 km. (fig. 1) ; le surplus est redevable de ses clients plus lointains à ses qualités spéciales, recherchées par la métallurgie et les usines à gaz, et à des corrections opportunes dans les tarifs de

transport. L'étude de la zone de vente à des périodes rapprochées montre qu'elle est susceptible de variations parfois soudaines.

Son extension limitée et changeante dépend à la fois des causes régionales et des aspects de la concurrence, — les premières en rapport avec la situation particulière de la Loire aux points de vue de sa constitution physique, de la main-d'œuvre qu'elle emploie et du régime de ses transports, — les autres en relation avec les conditions souvent difficiles et essentiellement mobiles du marché charbonnier. Pourtant l'intérêt économique et national que présente le bassin peut dicter en sa faveur certaines mesures compensatrices.

Les conditions locales de l'exploitation. — Rappelons que son gisement est extrêmement tourmenté, avec des couches irrégulières, toujours encaissées dans des roches peu solides, qu'il faut descendre des quantités très importantes de remblais et étayer très soigneusement les galeries. Travaux de soutènement et remblayages perfectionnés n'empêchent pas les éboulements partiels ni le tassement des terrains supérieurs ; les colonnes des puits, les guidages en bois et en fer le long desquels courent les cages d'extraction ont besoin d'incessantes réparations ; par suite du voisinage des agglomérations populeuses, les indemnités pour dégâts de surface sont très onéreuses, toutes charges inconnues dans les bassins du Nord et de l'étranger. Par les affleurements des couches et les travaux anciens, des quantités énormes d'eau descendent dans les profondeurs ; on en retire en moyenne 5 à 6 t. par tonne de charbon, et, à certains moments, telle compagnie en épuise 12 000 m³ par jour.

Sans doute, des progrès récents permettent-ils de réduire de plus en plus ces charges. Mais là encore les éléments naturels apportent souvent une rapide limite ; les dislocations du sous-sol par les failles ne permettent pas l'exploitation de vastes champs de charbon par un seul siège ; pour l'abatage, on fait un usage très restreint des haveuses pneumatiques, qui exigent des conditions peu fréquemment réunies dans la Loire, — couches très régulières, peu inclinées, d'une épaisseur moyenne, toit d'une solidité éprouvée, charbon dur et homogène. Par contre, on accroît de plus en plus le nombre des marteaux piqueurs ou perforateurs, mus par l'air comprimé, et qui augmentent le rendement de l'ouvrier tout en diminuant son effort. On fait l'expérience, pour le soutènement, de cadres métalliques, et l'on pratique sur une vaste échelle le remblayage hydraulique. Mais tous ces progrès techniques sont également connus des houillères concurrentes, et ils sont contre-balancés par de plus grandes difficultés d'exploitation en profondeur et par la restriction de la durée et de l'intensité du travail par voie législative ou syndicale.

Or, dans un tel gisement, quelque effort d'organisation qui puisse

être tenté, le travail de l'ouvrier mineur demeure le principal facteur de la production, et le rendement individuel y est bien inférieur à celui d'autres bassins français et étrangers. Il faut tenir compte, il est vrai, qu'une forte proportion de la main-d'œuvre, un tiers environ, est employée ici à trier et laver les charbons extraits et en augmente ainsi la valeur. Mais cette main-d'œuvre se recrute difficilement, les nombreuses industries régionales, moins pénibles et moins dangereuses, attirent dans leurs périodes de prospérité l'élite des ouvriers, qu'elles retiennent souvent. Les salaires ont été à peu près nivelés, ce qui n'encourage guère les bons ouvriers ; les lois interdisant les chantiers du fond aux jeunes gens de moins de seize ans, strictement appliquées dans la Loire, détournent de l'apprentissage des sujets qui peuvent trouver ailleurs une rétribution plus rapide. A défaut de recrutement local suffisant, les houillères utilisent des travailleurs étrangers qui comptent pour un tiers environ dans l'effectif actuel ; parmi eux, les Polonais se sont adaptés facilement au travail de nos mines, mais beaucoup d'autres, les Nord-Africains surtout, restent des manœuvres non spécialisés et de moindre rendement. Ajoutons que la législation réglant la durée du travail est respectée bien plus strictement en France que dans certains pays étrangers[1].

Pour ces raisons, une même production exige un nombre d'ouvriers deux fois plus grand à Saint-Étienne que dans la Ruhr ou dans les bassins anglais. Partant, toutes les mesures majorant le coût de la main-d'œuvre — augmentation des salaires, versements aux caisses de retraites, de secours, d'assurances, diminution de la durée du travail — ont une répercussion plus importante sur le prix de revient dans la Loire que dans les autres bassins.

Par rapport à eux, notre région se trouve encore sérieusement désavantagée dans ses moyens de transport. La plupart de ses concurrents, en effet, disposent à la fois de voies navigables où le fret est peu élevé et de voies ferrées sur lesquelles les Compagnies leur consentent des tarifs avantageux pour y retenir leurs expéditions. Le bassin de Saint-Étienne, lui, n'embarque plus comme autrefois ses charbons à Andrézieux sur la Loire, à Rive-de-Gier sur le canal de Givors ou à Givors même sur le Rhône, et le projet de canal de la Loire au Rhône par la dépression du Gier et du Furens, étudié à maintes reprises, depuis plus d'un siècle, est encore loin de sa réalisation. Aussi le chemin de fer ne redoute-t-il aucune concurrence pour le transport des matières et jouit-il d'un véritable monopole dans la région; outre que les tarifs sont inévitablement plus élevés sur le rail que sur le canal, la Compagnie P.-L.-M. n'a en général aucune raison pour faire bénéficier les mines des réductions que les réseaux accordent

1. *Les rendements dans la Ruhr* (*Revue universelle des mines et de la métallurgie*, 1er octobre 1927).

systématiquement aux houillères desservies en même temps par les voies navigables. De la sorte, le coût élevé des transports, sur lequel viennent encore se greffer de lourds impôts, constitue un frein puissant aux expéditions du seul bassin de la Loire, cependant que Blanzy, le Nord, la Sarre, l'étranger peuvent venir, avec des frais souvent moindres, lui faire concurrence jusque dans son voisinage immédiat.

Rappelons, pour mémoire, la redevance tréfoncière, payée aux propriétaires de la surface, spéciale à cette région, et dont le produit a dépassé 15 000 000 fr. en 1927, soit presque 4 fr. par tonne.

Dans ces conditions, même en se contentant d'un bénéfice modéré, les exploitants de la Loire sont obligés de vendre assez cher leurs charbons. En temps normal, la qualité de ces charbons leur conserve une clientèle suffisante, mais les crises économiques, de plus en plus fréquentes, affectent violemment la prospérité du bassin, laquelle se trouve ainsi dépendre, de plus en plus, de causes qui dépassent de loin le cadre régional.

Les conditions de la concurrence. — Depuis la Guerre, en effet, la surproduction charbonnière est devenue en Europe un fait durable ; dans tous les pays, la consommation excessive de 1914 à 1918 a rendu plus intensive l'exploitation des gisements déjà connus ou nouvellement mis en valeur. Or, le marché français, l'un des plus larges du monde et des plus aisément accessibles par mer, par canaux et par chemins de fer, presque sans protection douanière, semble attirer, par les facilités qu'il offre, les poussées erratiques des tonnages en excédent qui, des pays voisins, cherchent un écoulement, avec l'appui des gouvernements ou des syndicats de vente. L'Angleterre et l'Allemagne, grâce aux dispositions naturelles de leurs mines et aux conditions particulières du travail, qui assurent un moindre prix de revient, grâce surtout aux *dumpings* qui se sont élevés jusqu'à 27 fr. par tonne, peuvent déverser sur toutes nos côtes et notre frontière de l'Est des quantités presque illimitées de charbon à des prix inférieurs à ceux des houillères françaises. La Belgique et le jeune bassin des Pays-Bas jouissent d'une situation aussi favorable sur notre frontière du Nord-Est. La Pologne a même réussi à importer chez nous ses charbons. Les mines de la Sarre, devenues propriétés domaniales de l'État français, n'ayant pas de capital à rémunérer, et privées en partie de leurs débouchés anciens en Rhénanie, recherchent vers l'Ouest, avec l'appui officiel, un complément de clientèle. Nos houillères du Nord et du Pas-de-Calais, reconstituées avec tous les perfectionnements modernes, ont dépassé leur production d'avant-guerre, et nos nouvelles exploitations lorraines se trouvent aussi avantageusement placées. Délogées par l'étranger des marchés du Nord-Est, elles s'assu-

rent des débouchés à l'intérieur et vers le Midi, en établissant pour chaque région des prix calculés sur ceux que peuvent y pratiquer leurs concurrents. Dans cette âpre rivalité, les anciens bassins, moins bien équipés, ne peuvent suivre en baisse les prix de leurs heureux rivaux, et les crises économiques les frappent dès l'abord et le plus rudement. Telle est l'une des raisons qui ont amené les mines de Villebœuf, en 1927, les Houillères de Saint-Étienne, en 1929, à cesser leur exploitation.

IV. — L'industrie du charbon

La valorisation des charbons. — Les conditions naturelles, techniques, commerciales ont modifié radicalement la doctrine économique pratiquée dans la Loire. Jusque vers 1850, le bassin se maintenant le premier de France, ses richesses paraissant devoir suffire aux besoins de plusieurs siècles, on s'est seulement attaché à développer le plus possible la production. « Ce n'est pas du prix de la chose vendue qu'on doit attendre du bénéfice, mais de la seule consommation[1]. » Le problème est un problème de quantité.

Mais, lorsqu'on voit les gîtes s'appauvrir et que la concurrence oblige à resserrer étroitement les prix de revient, on comprend que plus rien ne doit être gaspillé. « La bonne et complète utilisation des ressources a plus d'importance économique que n'en auraient les efforts uniquement dirigés vers l'accroissement de l'exportation[2]. » Aussi, tout en conservant au bassin une activité suffisante, cherche-t-on à augmenter le plus possible, par des préparations appropriées, la valeur du charbon extrait.

On y est d'ailleurs conduit par les exigences de la clientèle, qui veut un combustible adapté aux différents usages et laissant le moins possible de résidus. Certains consommateurs même, pour éviter toute déperdition et pour supprimer les fumées, recherchent des combustibles ennoblis, tels que le coke et les gaz des fours et des gazogènes. Dès lors, il s'agit d'offrir à chaque client le type dont il a besoin et d'assurer pour chaque sorte, et surtout pour les moins favorisées, l'utilisation la plus complète et la plus facile. Le problème est devenu un problème de présentation et d'emploi.

La technique permet aujourd'hui de valoriser copieusement tous les charbons : ceux qu'on destine à être vendus crus subissent une épuration mécanique soignée ; — les menus et les troisièmes qualités sont distillés dans les fours à coke, leurs sous-produits récupérés et

1. *Mémoire sur les grandes routes et les canaux à ouvrir dans l'arrondissement de Saint-Étienne par le Conseil de Commerce ..... 1802.* Arch. nat., F^{14} 844, travaux collectifs.
2. *Conseil général de la Loire*, Session de 1875.

traités spécialement ; — les sortes les plus pauvres et les déchets sont consommés dans les gazogènes et les centrales électriques.

Préparation mécanique. — Le tout-venant sorti de la mine est dirigé mécaniquement vers les installations de triage et de lavage, où les schistes, les rochers sont éliminés automatiquement ou à la main, les impuretés plus fines, les poussières enlevées par de violents courants d'air ou par les torrents d'eau des lavoirs, et d'où le charbon sort, classé par grosseurs et par qualités, propre. Cette préparation mécanique retient environ 15 ou 16 p. 100 du tonnage qu'on lui soumet ; pourtant elle est incontestablement avantageuse : le nettoyage et le classement donnent aux combustibles une plus-value qui paie largement les frais des opérations et facilitent beaucoup leur placement. Bien plus, pour élargir et compléter la gamme des houilles qu'elles livrent à la consommation, les mines font entre elles des échanges ; la Loire expédie diverses sortes à Blanzy et dans le Gard et importe elle-même des charbons du Nord et de la Sarre. Quant aux déchets de triage et de lavage, ils reçoivent leur utilisation ; les menus sont agglomérés ou envoyés aux cokeries, les charbons barrés ou schisteux, à forte teneur en cendres, sont brûlés dans les gazogènes ou les centrales électriques, les stériles sont redescendus comme remblais.

Presque toutes les Compagnies fabriquent des agglomérés ; les menus et les poussières résultant de la manutention, du triage, sont mélangés avec une pâte de goudron et de brai et agglutinés, sous l'action de presses, en briquettes et en boulets. La Loire en a produit, en 1927, 180 000 t., parmi lesquelles 108 000 t. de briquettes ont été confectionnées par le P. L. M. dans sa concession de la Chazotte. Pourtant la plus grande partie des menus est distillée dans les fours à coke.

La distillation. Le coke. — Il suffit en effet de chauffer à une température convenable la houille à l'abri de l'air pour lui faire subir des modifications importantes et obtenir des produits d'une plus grande valeur : il s'en dégage des gaz riches en pouvoirs calorifiques et éclairants et contenant des vapeurs qui se condensent en goudrons, en benzols, en eaux ammoniacales, et il reste un résidu solide, le coke ou charbon cuit (*Coked coal*), combustible lui aussi, mais qui possède des propriétés nouvelles.

Les fours à coke qui existent actuellement dans la Loire avaient surtout pour but à l'origine d'utiliser les houilles inférieures, les menus et les poussières, mais ils reçoivent aujourd'hui un supplément important de charbons spéciaux destinés à augmenter la qualité des produits. C'est ainsi qu'en 1926 on a carbonisé 617 000 t., soit 15 p. 100

de la production, et cette quantité est appelée à s'accroître rapidement. Les 320 fours, groupés en dix batteries, sont tous dotés d'appareils récupérateurs et ont rendu, outre les gaz, 542 000 t. de coke, 15 000 de goudron, 3 000 de benzol et contribué à la fabrication de 10 000 t. de sulfate d'ammoniaque. Chacun de ces produits a ses débouchés particuliers.

Les cokes de la Loire sont de bonne qualité, et leurs nombreuses variétés conviennent aux divers usages domestiques et industriels. Les principaux clients pour les sortes métallurgiques sont les hauts fourneaux du Centre et de l'Est, bien qu'ils préfèrent souvent fabriquer leur coke eux-mêmes pour utiliser la force motrice des gaz, les fonderies et les autres usines de la région et de Lyon et, de plus en plus, la métallurgie qui se développe rapidement en Italie. D'autres qualités sont vendues pour le chauffage central ou particulier dans les grandes villes où les cokes d'usines à gaz sont insuffisants. Un courant d'expéditions importantes — 53 000 t. en 1927 — s'est établi vers les petites usines électrochimiques dispersées dans l'Isère, l'Ain, les Savoie ; elles emploient le coke, non plus comme combustible, mais comme composant dans la fabrication du carbure de calcium, utilisé lui-même pour la production de l'acétylène, dont les usages s'élargissent de jour en jour, éclairage, soudure autogène et, de plus en plus, élaboration des textiles artificiels par les procédés à l'acétate.

Une si grande diversité de clients assure une certaine stabilité dans l'écoulement du coke fabriqué.

Les gaz. — Avec lui, les gaz constituent aujourd'hui pour la Loire le produit le plus important de la carbonisation. Une tonne de houille en fournit en moyenne 300 m³, qui sont soigneusement recueillis, parce que riches en énergie et en possibilités variées de transformation. On utilise d'abord leur température, voisine de 1 000° à leur émission, pour échauffer l'air destiné aux fours. Puis, après leur passage dans les usines d'épuration, on emploie leur pouvoir calorifique à une foule de rôles : ils alimentent les générateurs de vapeur et d'électricité, actionnent les moteurs à combustion interne pour les services intérieurs de la mine ; 30 000 000 m³ ont été distribués en 1927, en guise de gaz d'éclairage, aux villes de Saint-Étienne, la Ricamarie, le Chambon, Firminy ; les usines et les verreries voisines s'organisent pour en faire usage, et, de ce côté, les producteurs prévoient une demande susceptible de doubler tous les ans pendant un certain temps. Ils ont même conçu le projet hardi de les conduire souterrainement jusqu'à Lyon, en desservant Saint-Chamond et Rive-de-Gier ; aucun obstacle matériel ne s'y oppose, et, les difficultés financières une fois aplanies, les cokeries de la Loire, se substituant aux usines à gaz, trouveront dans la consommation domestique et industrielle

des agglomérations stéphanoise et lyonnaise un débouché presque illimité.

On valorise peut-être encore plus complètement ces gaz dans la synthèse de l'ammoniaque. Les deux usines de Saint-Étienne et de Roche-la-Molière sont alimentées par toutes les cokeries du bassin et transforment l'ammoniaque obtenu en sulfate d'ammoniaque qui constitue un précieux engrais et la base principale de l'industrie des explosifs. Sans envisager leur rôle possible dans la fabrication des alcools et des carburants synthétiques, il reste que ces gaz donnent lieu déjà à une industrie pleine de profits et promesses.

Pour les remplacer dans les services intérieurs de la mine, les Compagnies élaborent un gaz pauvre en brûlant dans leurs gazogènes, à fusion de cendres, les schistes et les derniers résidus qu'on jetait autrefois aux terris. Même elles peuvent livrer à l'extérieur les quantités qu'elles n'utilisent pas, par exemple à une importante verrerie de Saint-Étienne. Quant aux cendres et aux scories, les plus fines servent à la fabrication de ciment, les plus grossières sont broyées et utilisées pour le remblayage hydraulique.

Benzols et goudrons. — Le benzol recueilli dans les usines de récupération est distillé, lavé et enfin rectifié ; on obtient ainsi les divers benzols commerciaux, des solvants, de la naphtaline et du toluène, produits qui sont aussitôt livrés à la clientèle. Ce traitement demande des installations simples et donne de beaux bénéfices ; mais les cokeries ne poussent pas plus loin la dénaturation, qui demanderait des usines perfectionnées.

Il en est un peu de même pour le goudron, duquel la chimie moderne peut retirer plus de 300 corps, carburants, lubrifiants, dissolvants, colorants, parfums, explosifs, médicaments.... Mais chacun d'eux est contenu en faibles proportions dans la matière première, et une dénaturation aussi complète exige des installations spécialisées qui ne deviennent lucratives qu'en traitant un fort tonnage. Aussi les houillères du bassin ne se sont-elles pas engagées très loin dans cette voie ; parmi les quatre usines de récupération, deux vendent le goudron brut sur place pour l'entretien des routes ou à des usines lyonnaises, les deux autres font subir aux quantités qu'elles récoltent et au peu qu'elles achètent une seule distillation qui donne des huiles et des essences minérales et du brai ; huiles et essences sont livrées aux industries chimiques de Lyon et de sa banlieue.

Centrales électriques. — Pour se procurer la force motrice très importante dont elles ont besoin et pour utiliser le complément des combustibles médiocres et les gaz en excédent parfois, les mines ont toutes installé des centrales électriques dont la puissance dépassai

55 000 kw. en 1927 et s'accroîtra rapidement. Presque toute l'énergie produite — 100 000 000 kw.-h. — est utilisée dans le service de la mine ; pourtant la facilité de transport du courant a engagé les centrales thermiques à faire des échanges avantageux avec la *Compagnie électrique de la Loire et du Centre*, qui distribue dans la région l'énergie hydraulique venue des Alpes et du Massif Central ; elles fonctionnent, à l'occasion, comme usines de secours, mais en outre elles cèdent à bon prix du courant de jour aux heures de pointe et reçoivent du courant de nuit à tarif réduit.

Conséquences et limites de la valorisation. — Ainsi tout un vaste domaine s'est ouvert dans ces dernières années à l'activité des houillères, qui peuvent livrer, en dehors des charbons, des agglomérés et des cokes de différentes qualités, les produits les plus variés, gaz, benzols, goudrons, huiles, essences, naphtaline, brai, sulfate d'ammoniaque, courant électrique. Sans augmenter le tonnage extrait, les Compagnies ont multiplié leur chiffre d'affaires, les salaires de leur personnel et leurs bénéfices. La répartition de la main-d'œuvre a été modifiée : au fond, le nombre des ouvriers est resté stationnaire, la restriction de la durée du travail contre-balançant l'emploi des outils pneumatiques ; au jour, par contre, le personnel est devenu beaucoup plus important. Sur un effectif moyen de 27 678 ouvriers en 1927, 17 595 sont employés au fond, 8 976 dans les travaux de jour et 1 107 dans les industries annexes.

La Loire n'a pourtant pas poussé le traitement chimique des combustibles aussi loin que d'autres bassins, le Nord par exemple. C'est que, d'abord, certaines sortes seulement sont susceptibles d'acquérir, par ce moyen, une valorisation intéressante ; c'est ensuite que certains clients, métallurgie, verrerie, usines à gaz, demandent des charbons crus : aussi les grandes compagnies minières ne peuvent-elles carboniser avantageusement que 30 ou 40 p. 100 de leur production, et elles ne disposent pas, par suite, d'un tonnage suffisant pour alimenter une série complète d'usines de dénaturation : elles conservent actuellement surtout un rôle d'exploitants et ont intérêt à livrer leurs produits bruts ou demi-dénaturés. Elles évoluent d'ailleurs vers une politique de concentration : les trois principales ont fondé, avec le concours d'une grande firme chimique française, la *Société des Produits Chimiques de Roche-la-Molière* pour la synthèse de l'ammoniaque. C'est la voie tracée à d'autres groupements, en particulier lorsqu'il s'agira de diriger sur Lyon les gaz de cokeries rassemblés dans l'Ouest du bassin.

Dans le grand mouvement moderne de rationalisation industrielle, la Loire s'organise rapidement.

Conclusion

Aussi, malgré des conditions difficiles d'exploitation, ou peut-être à cause d'elles, les houillères du bassin se maintiennent-elles dans tous les domaines à l'avant-garde du progrès, développant les emplois de l'électricité, de l'air comprimé, de l'outillage mécanique possible, abordant hardiment, en concentrant leurs efforts, les industries chimiques du charbon, et prenant par ailleurs l'initiative d'une vaste politique sociale en matière de logements ouvriers et de caisses de secours. Elles constituent bien toujours l'une des industries mères de la région stéphanoise, après avoir contribué d'une façon si capitale à son développement. C'est le charbon en effet qui a surtout attiré, retenu et groupé les hommes et les industries sur ce coin de terre, d'où l'altitude assez élevée, la maigre végétation, la situation à l'écart des grandes voies de passage, semblaient plutôt devoir les éloigner. Il a donné naissance à la métallurgie, grande et petite, à la verrerie, aux industries chimiques. Il a doté le pays de ses routes, de ses chemins de fer, les premiers de France. Il fait vivre directement ou indirectement une population active d'au moins 200 000 personnes. Il a créé dans la région, sous forme de redevances payées au propriétaire du sol, de bénéfices réalisés par l'exploitant, d'intérêts servis à l'actionnaire, de salaires rétribuant le personnel, une abondance copieuse de capitaux contribuant à la réputation ancienne, dont jouit encore Saint-Étienne, d'une ville où les fortunes sont rapides et les affaires aisées. Ainsi, grâce en partie au bassin houiller, se sont trouvés rassemblés les éléments d'une région économique bien vivante, qui s'est élargie et fortifiée et qui lui survivra certainement.

M. Perrin.

LE CHEMIN DE FER DE PARIS A MARSEILLE

ÉTUDE DE GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE[1]

I. — L'étude du tracé

Ce qui frappe, lorsque l'on considère le tracé de la ligne Paris-Marseille dans son ensemble, c'est que, au lieu de suivre un trajet plus ou moins direct, elle fait, vers l'Est, un détour par Dijon, qui allonge très sensiblement le parcours. Cependant, lorsqu'on étudia les différents itinéraires possibles, le passage par Dijon ne fut jamais mis en doute, et, seul, le trajet de Paris à cette ville donna lieu à discussion ; aucun projet sérieux n'envisagea une ligne directe Paris-Chalon ou Paris-Lyon à travers le Morvan ou les monts du Beaujolais. A cela, il y a deux raisons essentielles : une raison économique, — le courant de circulation existant empruntait, depuis toujours, la porte de Bourgogne et aboutissait à Dijon, — une raison technique, — la traversée de montagnes d'au moins 700 ou 800 m. offrait des difficultés considérables par rapport au simple passage d'un seuil de 400 m.

D'une manière générale, on voit donc que la ligne de Marseille comprend une première partie de direction NO-SE, durant laquelle elle remonte les vallées du Bassin de Paris et franchit la porte de Bourgogne à une altitude de 400 m. ; dans une deuxième partie, dirigée N-S, la ligne redescend les vallées de la Saône et du Rhône, de Dijon à Arles ; puis elle tourne de nouveau au Sud-Est, pour gagner Marseille. Enfin, on ne peut séparer de la ligne elle-même son prolongement vers Nice et l'Italie : celui-ci, en direction générale, longe la côte de la Méditerranée jusqu'à la gare frontière de Vintimille, mais emprunte dans le détail des dépressions intérieures, pour éviter le rivage même, généralement trop abrupt.

Au départ de Paris, la ligne de Marseille gagne le seuil de Bour-

1. En dehors d'un petit nombre de documents d'archives (Arch. nat., Série F^{14}) et de quelques ouvrages indiqués au fur et à mesure, notre principale source est constituée par les documents de la Compagnie P. L. M., qui ont été mis à notre disposition avec la plus grande obligeance ; ces documents se rapportent à l'année 1924, excepté ceux du Service agricole, concernant le trafic des fruits et des légumes (1927).

Je tiens à remercier ici tous ceux qui m'ont facilité la recherche et la lecture de ces documents essentiels : en premier lieu, Mr Sylvain Dreyfus, Président du Conseil supérieur des Travaux publics ; puis, à la Compagnie P. L. M., Mr Regnoul, ingénieur en chef attaché à la Direction ; Mr Munich, sous-directeur de l'exploitation ; Mr Bessing, chef de bureau principal, et, au Service agricole, Mr Loubet, inspecteur divisionnaire ; j'exprime également toute ma reconnaissance à Mr Guillemot, archiviste-paléographe, qui a dirigé mes recherches aux Archives nationales avec la plus grande courtoisie.

gogne en remontant constamment le fond des vallées : la Seine, l'Yonne, puis l'Armançon : le tracé est donc déterminé ici par la direction des rivières, c'est-à-dire, en définitive, par la disposition structurale de la partie orientale du Bassin de Paris. Cependant les raccourcis Paris-Melun par Brunoy et Melun-Montereau par Fontainebleau montent sur le plateau, afin d'éviter les sinuosités du cours de la Seine. La ligne quitte la Seine à Montereau, après la traversée de la côte champenoise, remonte l'Yonne jusqu'à Laroche par Sens, en longeant le pied de la forêt d'Othe, puis l'Armançon.

La traversée du seuil de Bourgogne, de Tonnerre à Dijon, constitue la partie la plus accidentée et la plus difficile du parcours. La ligne se dirige constamment vers le Sud-Est, par les vallées de l'Armançon, de la Brenne et de l'Oze, encaissées dans les terrains jurassiques ; abandonnant la dépression périphérique de l'Auxois, plus facile, mais plus longue, suivie par le canal de Bourgogne, elle atteint 400 m. d'altitude, par des rampes de 7 et 8 p. 1 000, et franchit la ligne de partage des eaux par le tunnel de Blaisy-Bas, long de 4 100 m., creusé dans les marnes oxfordiennes. Une nouvelle pente de 8 p. 1 000 permet au chemin de fer, en corniche au-dessus de l'Ouche, d'atteindre Dijon, dans le fond de cette vallée, à 246 m. d'altitude.

De Dijon à Lyon, la ligne Paris-Marseille descend à peu près directement vers le Sud la plaine alluviale de la Saône, restant constamment sur la rive droite de la rivière ; c'est une section facile de 200 km. en pente insensible, puisque Lyon se trouve encore à 174 m. d'altitude. La ligne longe d'abord le pied de la Côte d'Or, puis rejoint la Saône à Chalon ; la vallée s'encaisse ensuite de plus en plus après Tournus et Mâcon : les monts du Mâconnais, du Beaujolais et du Lyonnais la bordent successivement à l'Ouest, et le chemin de fer est constamment resserré entre la rivière et la base de ces hauteurs. A Lyon, un tunnel de 2 km. perce la colline de Saint-Irénée et de Fourvières, entre les gares de Vaise et de Perrache. Cette dernière est située dans la presqu'île formée par la Saône et le Rhône avant leur confluent ; la ligne traverse la Saône immédiatement à l'Ouest et le Rhône immédiatement à l'Est de cette station.

Continuant directement vers le Sud, la ligne de Marseille descend la rive gauche du Rhône de Lyon à Arles. Mais il faut faire ici une distinction nette entre une première partie, de Lyon au défilé de Donzère, durant laquelle la vallée du Rhône, généralement étroite, forme un véritable couloir, — et une deuxième partie, de Donzère à Arles, où elle s'élargit considérablement, entre les montagnes de Provence et les collines du Bas-Languedoc. Jusqu'à Donzère, la ligne suit donc le Rhône de très près, par Vienne, Valence et Montélimar, à travers une succession de rétrécissements et de bassins. De Donzère à Arles, au contraire, la rive gauche du Rhône est occupée par un

ensemble de plaines alluviales récentes, — plaine de Pierrelatte, plaine d'Orange, plaine du Comtat, — que le chemin de fer parcourt à une certaine distance du fleuve, séparé de lui par de petits massifs calcaires. Après Avignon, la ligne traverse la Durance et pénètre en Provence ; elle borde de nouveau le Rhône, sur quelques kilomètres, de Tarascon à Arles.

Le difficile problème des communications terrestres de Marseille a influé sur le tracé de la dernière section de la ligne, au delà d'Arles. Après la traversée rectiligne de la plaine de la Crau, le chemin de fer débouche au-dessus de l'étang de Berre, à Miramas, doit descendre au niveau de l'étang, le contourner par le Nord et l'Est, et finalement percer en tunnel la chaîne de l'Estaque, qui achève vers l'Ouest l'encerclement montagneux de Marseille. C'est ici que se trouve le tunnel de la Nerthe, long de 4 700 m. et creusé dans les calcaires de l'Aptien et du Portlandien à 50 m. d'altitude moyenne ; il débouche au-dessus de la Méditerranée, à l'Estaque, où la ligne du port, longeant le rivage, se sépare de celle qui aboutit à la gare de Marseille-Saint-Charles, dans la partie haute de la ville. Pour donner à Marseille un débouché supplémentaire, on a construit, avant la Guerre, une seconde ligne de Miramas à l'Estaque, par les rives Ouest et Sud de l'étang de Berre.

Il faut remarquer que la ligne Paris-Marseille présente dans son ensemble un profil assez facile : si l'on excepte la traversée du seuil de Bourgogne, les rampes n'excèdent jamais 5 p. 1 000, et même 3 p. 1 000, sur de longs parcours ; même entre les Laumes et Dijon, les ingénieurs n'ont jamais voulu dépasser 8 p. 1 000, considérant que l'exploitation deviendrait trop onéreuse au delà. Nous devons donc admirer cette œuvre de la Monarchie de Juillet et de l'Empire ; peut-être ferait-on encore mieux aujourd'hui, mais l'ancienne construction subsiste presque sans modifications et suffit aux besoins de notre époque. On peut enfin ajouter que le tracé, issu à la fois des conditions naturelles et des courants historiques de circulation, présente un caractère essentiellement géographique.

II. — L'étude du trafic

Le trafic des voyageurs. — Nous sommes ici en présence d'un mouvement de voyageurs considérable, mais extrêmement difficile à évaluer ; aussi devrons-nous seulement indiquer quelques caractères très généraux et faciles à imaginer.

On peut diviser cette étude en trois parties assez distinctes : le trafic de banlieue, les relations nationales à longue distance, enfin les relations internationales ; quoique difficiles à connaître, elles correspondent à des courants de circulation assez évidents, mais il

faudrait y ajouter un important trafic local et rural, vers les petits centres régionaux, les marchés et les foires, et même entre localités voisines : tout cela ne pourrait être étudié qu'à la suite d'enquêtes minutieuses tout le long de la ligne.

Le trafic de banlieue est surtout important autour de Paris ; il se caractérise, comme toujours, par des voyages journaliers, aller et retour, de la plupart des voyageurs, vers la ville en semaine, vers la campagne le dimanche. Il se fait surtout au moyen de cartes ouvrières ou d'abonnement, dont le nombre est impossible à évaluer. Ce mouvement s'arrête assez vite après la petite banlieue, car on note une très brusque diminution du nombre de billets délivrés, après Brunoy ou Corbeil. A Lyon, et surtout à Marseille, le trafic de banlieue est presque nul, parce que les réseaux de tramways électriques suffisent à desservir la banlieue immédiate, seule existante, et aussi parce que, dans ces villes, le travail industriel se fait beaucoup plus sur place qu'à Paris.

Pour les transports de voyageurs à grande distance, on doit se borner, en l'absence de données numériques, à des constatations évidentes, telles que les relations entre les principales villes de la ligne, Paris, Lyon et Marseille surtout, les courants de circulation vers la Savoie, la Suisse et l'Italie, entre Paris et Dijon, ou celui des régions de l'Est vers Lyon et Marseille, enfin l'afflux des voyageurs vers la Côte d'Azur.

Les relations internationales comprennent surtout, en dehors de celles qui se dirigent vers la Suisse, l'Italie et l'Orient, le mouvement de voyageurs du port de Marseille, vers l'Afrique du Nord, tout l'Orient et même l'Afrique Occidentale Française. Marseille est aujourd'hui le port d'embarquement des passagers de la Malle des Indes de la *Peninsular and Oriental.*

Le trafic marchandises en grande vitesse. — On sait que les produits qui voyagent en grande vitesse bénéficient de délais de transports beaucoup plus courts qu'en petite vitesse et, en revanche, sont soumis à des tarifs notablement plus élevés. En conséquence, ce seront surtout des marchandises chères, dont un transport coûteux ne modifie pas sensiblement le prix, ou des denrées périssables, qui doivent parvenir à destination en un temps très court. Ces produits chers ne peuvent être fabriqués ou consommés n'importe où, et ils impliquent tout au moins une certaine richesse des localités consommatrices ; ce caractère apparaît très nettement sur les statistiques du chemin de fer : on y constate que la grande majorité du trafic en grande vitesse a pour point de départ ou pour point d'arrivée un grand centre, et surtout les quatre grandes agglomérations de Paris, Lyon, Marseille et la Côte d'Azur (voir le tableau nº 1, p. 384).

Comme on remarque également que ces marchandises circulent sur de longs parcours, toujours parce qu'elles ne craignent pas les frais élevés de transport, on en déduira l'inexistence presque totale d'un trafic rural à courte distance pour la grande vitesse.

Ce trafic comprendra donc, d'abord, un courant d'approvisionnement des villes en produits chers, — et principalement en denrées alimentaires périssables ou de prix élevé, — et, en second lieu, les expéditions des industries de luxe ou de précision et des spécialités, qu'on rencontre dans les grands centres. Seul, le premier de ces courants peut être étudié d'une façon précise en raison de l'intérêt que lui porte le Service agricole de la Compagnie.

Les villes reçoivent d'abord des animaux vivants, en provenance surtout des régions voisines. Lyon-Vaise est devenu un grand centre d'arrivages et de réexpéditions de bétail (15 000 wagons par an à l'arrivée, surtout des bovins). Le transport du lait, réduit jusqu'à ces dernières années à la banlieue des villes, s'effectue parfois à de grandes distances, grâce à une organisation de wagons frigorifiques (approvisionnement de Marseille et de la Côte d'Azur par la région lyonnaise).

Mais un aspect essentiel de ces transports est constitué par les productions de fruits et légumes du Midi[1], auxquels on peut ajouter les fleurs de la Côte d'Azur. Les grands centres consommateurs, et surtout Paris, reçoivent aux époques normales de maturité les fruits et légumes de leurs environs immédiats ou des régions relativement septentrionales, de sorte que l'intérêt de la vallée du Rhône et de la Provence réside surtout dans la culture des primeurs. Il faut y ajouter les primeurs d'Algérie, qui utilisent également la ligne Marseille-Paris. Le développement de ces cultures est un fait récent, dû surtout à l'action de la Compagnie P.-L.-M., grâce à la création d'un Service agricole et à l'amélioration des conditions de transport (conservation des produits et vitesse d'acheminement) ; en 1927, le réseau a transporté 230 000 t. de fruits et 316 000 t. de légumes, contre 76 000 t. et 140 000 t. en 1913 ; les principales productions sont les raisins (85 000 t.), les choux (64 000 t.), les tomates (43 000 t.), les salades, les melons, les haricots, les pêches, les cerises et les poires. De plus, le littoral a expédié 9 000 t. de fleurs durant l'hiver 1926-1927, surtout vers Paris et l'Angleterre.

Les différentes cultures sont assez localisées ; la région lyonnaise et la vallée du Rhône jusqu'à Donzère produisent des fruits, principalement des pêches, consommés à Paris et Lyon. Le principal centre de primeurs se trouve dans le Vaucluse et le Nord des Bouches-du-Rhône, et certaines gares en expédient des quantités considérables :

1. Voir à ce sujet : Suzanne Demangeon, *L'approvisionnement de Paris en fruits et légumes* (*Ann. de géogr.*, XXXVII, 15 mars 1928, p. 97-121).

75 000 t. à Barbentane, qui évacue les produits de Châteaurenard, 60 000 t. à Cavaillon ; Avignon, Tarascon, le Thor et Carpentras sont les autres centres principaux. Les envois de légumes sont très variés, — choux, pommes de terre, salades, tomates, melons, haricots, etc., — ainsi que leurs destinations (surtout Paris et l'Alsace-Lorraine) ; les fruits comprennent essentiellement des raisins de table (en particulier à Cavaillon et au Thor), envoyés surtout en Alsace-Lorraine et en Suisse.

La région de Toulon et d'Hyères se spécialise plus exclusivement dans la culture des légumes ; la gare d'Hyères en expédie 20 000 t. vers Paris, surtout choux et salades. Enfin le port de Marseille expédie par fer 45 000 t. de légumes d'Algérie, en majorité des pommes de terre, et 35 000 t. de fruits, dont 15 000 t. d'oranges et 10 000 t. de dattes.

Pour les expéditions de produits chers au départ des villes, il faut se borner à une simple nomenclature, en remarquant que les spécialités se répandent souvent dans toute la France et même à l'étranger. Paris fabrique surtout des articles de Paris, des tissus et des journaux, auxquels il faut ajouter les colis postaux des grands magasins. Dijon envoie des produits alimentaires renommés (pain d'épice, moutarde), Marseille, du café, des épices, de la soie, de l'opium, Montélimar, du nougat, Grasse, des parfums, et ce ne sont là que quelques exemples. Il reste enfin le trafic dû à la soierie lyonnaise : peut-être 6 000 à 7 000 t. d'arrivages de soie de Syrie, d'Italie, de Chine et du Japon, — environ 7 500 t. d'envois de soie des maisons mères de Lyon vers leurs fabriques, dans les départements voisins, et autant pour le retour des tissus fabriqués vers la ville, — enfin 8 000 t., très approximativement, d'expéditions de soieries lyonnaises, vers la France et l'étranger. Nous regrettons de ne pouvoir fournir de renseignements plus précis sur les transports des soies et soieries, une des plus importantes productions de la France, et une de celles pour lesquelles notre pays se classe au premier rang dans le monde.

Le trafic marchandises en petite vitesse : les grands produits. — Il faut d'abord indiquer ici quelques caractères très généraux du trafic, c'est-à-dire la présence de certains produits à l'arrivée ou au départ de toutes les stations. La plus répandue de ces marchandises est, à coup sûr, la houille : on n'extrait celle-ci, en effet, en aucun point de la grande ligne, mais les besoins en sont véritablement universels ; aussi n'y a-t-il que de bien petites localités pour recevoir moins de 1 000 t. de combustibles minéraux ; nous verrons du reste plus loin que ce charbon vient de diverses mines et n'accomplit généralement que d'assez courts trajets. Avant même de faire venir du charbon, l'homme a partout besoin de pain ; mais le transport des céréales et

des farines est moins important, car le blé est souvent produit sur place, en petite quantité au moins ; malgré cela, on peut dire qu'on trouve ces denrées dans le trafic de toutes les gares, surtout lorsqu'elles desservent une agglomération urbaine, même secondaire ; seulement, il faudra distinguer un petit nombre de stations, localisées dans certaines régions, qui expédient l'excédent de leurs blés ou de leurs farines, et toutes les autres, qui absorbent ces produits. Les vins présentent à peu près les mêmes caractéristiques, au point de vue des transports, mais à un moindre degré. Quant aux produits métallurgiques, généralement sous la forme de machines et surtout de machines agricoles, ils atteignent de très petites localités. Enfin les villes, nombreuses sur le parcours, consomment tous les produits imaginables ; nous en reparlerons en étudiant les principales d'entre elles, et nous signalerons seulement ici les importants tonnages qu'elles absorbent, en fait de denrées alimentaires, combustibles, produits métallurgiques et matériaux de construction de toute espèce (chaux et ciments, tuiles et briques, bois, etc.).

Nous étudierons successivement les principaux produits : les denrées alimentaires (céréales et dérivés, vins), les combustibles, les produits métallurgiques, les matériaux de construction et les produits chimiques.

Les céréales et industries dérivées. — L'essentiel du trafic est constitué ici par les blés et les farines ; toutes les régions en consomment plus ou moins, et relativement peu en produisent. D'une manière générale, sur la ligne Paris-Marseille, le Bassin de Paris dispose d'un excédent de blé, la plaine de Saône suffit à peu près à sa consommation, les pays au Sud de Lyon doivent en faire venir, mais ont à proximité les blés d'outre-mer débarqués à Marseille : les principaux courants seront donc ici celui du Bassin de Paris vers les régions voisines, et celui de Marseille vers la vallée du Rhône ou le littoral. Il faut constater ensuite que le froment voyage beaucoup plus sous forme de farine qu'en grains, surtout dans la région parisienne, de sorte que l'industrie de la minoterie s'est installée en de nombreux points de la ligne, et en particulier dans toutes les grandes villes.

De nombreuses stations de la région parisienne expédient du blé aux minoteries de Sens, de Melun et surtout de Corbeil ; celles-ci envoient chaque année par fer plus de 300 000 t. de farine et de son. Mais la plus grande partie de ce trafic se fait au moyen de la navigation intérieure.

Il n'en est pas de même à Marseille, où plus de 250 000 t. de blé d'outre-mer passent directement du bateau au wagon, ainsi qu'une importante quantité de maïs, d'orge, d'avoine et de riz ; de plus, il existe, dans la ville et ses environs, de nombreuses minoteries. Une partie de ces produits est expédiée vers la vallée du Rhône, Lyon et

la Suisse, et même jusqu'à Dijon. Mais on constate, d'une façon plus générale, que, lorsque la production d'une région est insuffisante et qu'il faut la compléter, on s'efforce de faire venir les produits du plus près possible, et au moyen de la navigation dès qu'il y a une rivière : le blé et même les farines, en effet, sont des produits indispensables à l'alimentation, dont on ne peut grever le prix de vente par des frais de transport considérables, et non pas, comme on le croit souvent, des marchandises fragiles et chères, clientes naturelles du chemin de fer.

Les vins. — Très différent et beaucoup plus simple est le commerce des vins sur la ligne Paris-Marseille ; d'une part, on constate une localisation très nette de la production, d'autre part, la principale région de culture ne possède pas de voie navigable, de sorte que le trafic se fait entièrement par chemin de fer. Les pays de production sont ici au nombre de deux : la Bourgogne et le Mâconnais pour les vins fins, tout le Midi au delà de Donzère, pour les vins ordinaires surtout ; quant à la consommation, elle est universelle, ce qui nécessite des transports à longue distance.

Le principal centre de production en Bourgogne est le pied de la Côte d'Or (20 000 t. d'expéditions à Beaune), où se trouvent les crus les plus célèbres, mais les envois se continuent dans tout le Mâconnais. Toutes les localités viticoles reçoivent d'assez grandes quantités de vins du Midi, de qualité inférieure, pour le coupage des crus locaux.

C'est dans la vallée du Rhône, et surtout dans le Bas-Languedoc, qu'on trouve une production de vin extrêmement importante, vin de qualité ordinaire, du reste ; si une partie de ce trafic appartient au réseau du Midi, la ligne de Tarascon à Sète évacue des tonnages considérables de vin : Montpellier tient la tête avec 115 000 t., et vingt stations de cette région expédient plus de 10 000 t. En revanche, Marseille n'est pas un port de transit pour les vins d'Algérie ou d'Espagne, lesquels gagnent par mer les ports de l'Atlantique et Paris, grâce aux tarifs plus avantageux de la navigation.

La houille. — Il s'agit ici d'un produit lourd, bon marché, mais indispensable : il procurera donc aux transports des tonnages considérables,mais on cherchera toujours à le faire venir au meilleur compte possible, c'est-à-dire du bassin houiller le plus proche, et par la voie d'eau dès qu'elle sera utilisable ; dans ce dernier cas, le prix du transport devient tel que la qualité ne joue presque plus. Il suffit donc, pour se faire une idée de ce commerce des combustibles minéraux, de connaître la provenance du charbon employé (fig. 1).

Paris reçoit son charbon du Nord ou d'Angleterre, par eau, et le P.-L.-M. ne joue aucun rôle. La concurrence de la navigation intérieure reste très forte jusque vers Tonnerre. Au delà et jusqu'au Sud de Dijon, l'industrie s'approvisionne dans le bassin de Blanzy-Mont-

1. Trafic total en grande vitesse dans les différentes stations de la ligne Paris-Marseille.

STATIONS	IMPORTANCE DU TRAFIC (en tonnes)	STATIONS	IMPORTANCE DU TRAFIC (en tonnes)
Paris	380 000	*Graveson-Maillane*	2 600
Charenton	5 000	*Tarascon*	11 500
Maisons-Alfort-Alfortville	6 600	Arles	4 200
Villeneuve-Saint-Georges[1]	6 900	Sète	11 000
Corbeil-Essonnes	7 300	*Carpentras*	13 600
Melun	9 000	*Monteux*	4 900
Fontainebleau-Avon	4 600	*Pernes*	3 100
Montereau	11 500	*L'Isle-sur-Sorgue*	2 400
Sens	15 900	*Le Thor*	12 200
Joigny	3 200	*Cavaillon*	36 000
Laroche-Migennes	9 500	*Salon*	8 200
Saint-Florentin-Vergigny	5 600	Marseille (ensemble des gares)	166 000
Dijon	30 700	La Ciotat	2 000
Beaune	3 900	*Ollioules-Sanary*	2 700
Chalon-sur-Saône	20 200	*La Seyne*	2 500
Tournus	3 400	Toulon	20 700
Mâcon	7 800	*La Garde*	2 200
Villefranche-sur-Saône	7 200	*Hyères*	8 000
Lyon (ensemble des gares)	260 000	*Solliès-Pont*	3 200
Vienne	4 300	Saint-Raphaël-Valeseure	3 200
Saint-Rambert-d'Albon	6 000	Cannes	16 000
Saint-Vallier-sur-Rhône	3 100	Grasse	3 700
Tain	5 000	Antibes	4 500
Valence	11 500	Nice	42 000
Montélimar	6 500	Monaco	6 800
Orange	6 300	Menton	7 500
Avignon	29 600	Vintimille	7 100
Barbentane	71 900		

2. Expéditions de produits chimiques et engrais.

STATIONS	PRODUITS CHIMIQUES[2] ET MATIÈRES TINCTORIALES (en tonnes)	AMENDEMENTS ET ENGRAIS[3] (en tonnes)	STATIONS	PRODUITS CHIMIQUES ET MATIÈRES TINCTORIALES (en tonnes)	AMENDEMENTS ET ENGRAIS (en tonnes)
Paris	6 100	»	Valence	3 900	»
Charenton	5 700	»	Courthézon	»	5 100
Maisons-Alfort-Alfortville[4]	»	7 500	Sorgues	11 500	8 800
Fontainebleau-Avon	»	5 900	Le Pontet	18 000	60 500
Montereau	2 800	»	Avignon	»	15 100
Sens	»	18 900	Arles	»	12 600
Dijon	7 100	7 500	Saint-Louis-du-Rhône	5 700	74 500
Couzon-au-Mont-d'Or	2 500	»	*Saint-Martin-de-Crau*	2 000	20 700
Collonges-Fontaines	3 900	»	Rassuen	10 700	10 900
Lyon (ensemble des gares)	69 600	21 000	Port-de-Bouc	8 500	39 300
Saint-Fons	77 100	59 200	L'Estaque	16 500	14 500
Les Roches-de-Condrieu	5 700	»	Saint-Louis-les-Aygalades	17 500	28 000
Salaise	7 500	»	Marseille (ensemble des gares)	49 200	197 400
Saint-Rambert-d'Albon	4 800	9 300	Saint-Marcel	6 500	»

1. Dans les stations dont le nom est en italiques, les expéditions l'emportent nettement sur les arrivages. — 2. Expéditions supérieures à 2 000 t. — 3. Expéditions supérieures à 5 000 t. — 4. Les stations expéditrices d'engrais dont le nom est en italiques expédient surtout des engrais naturels.

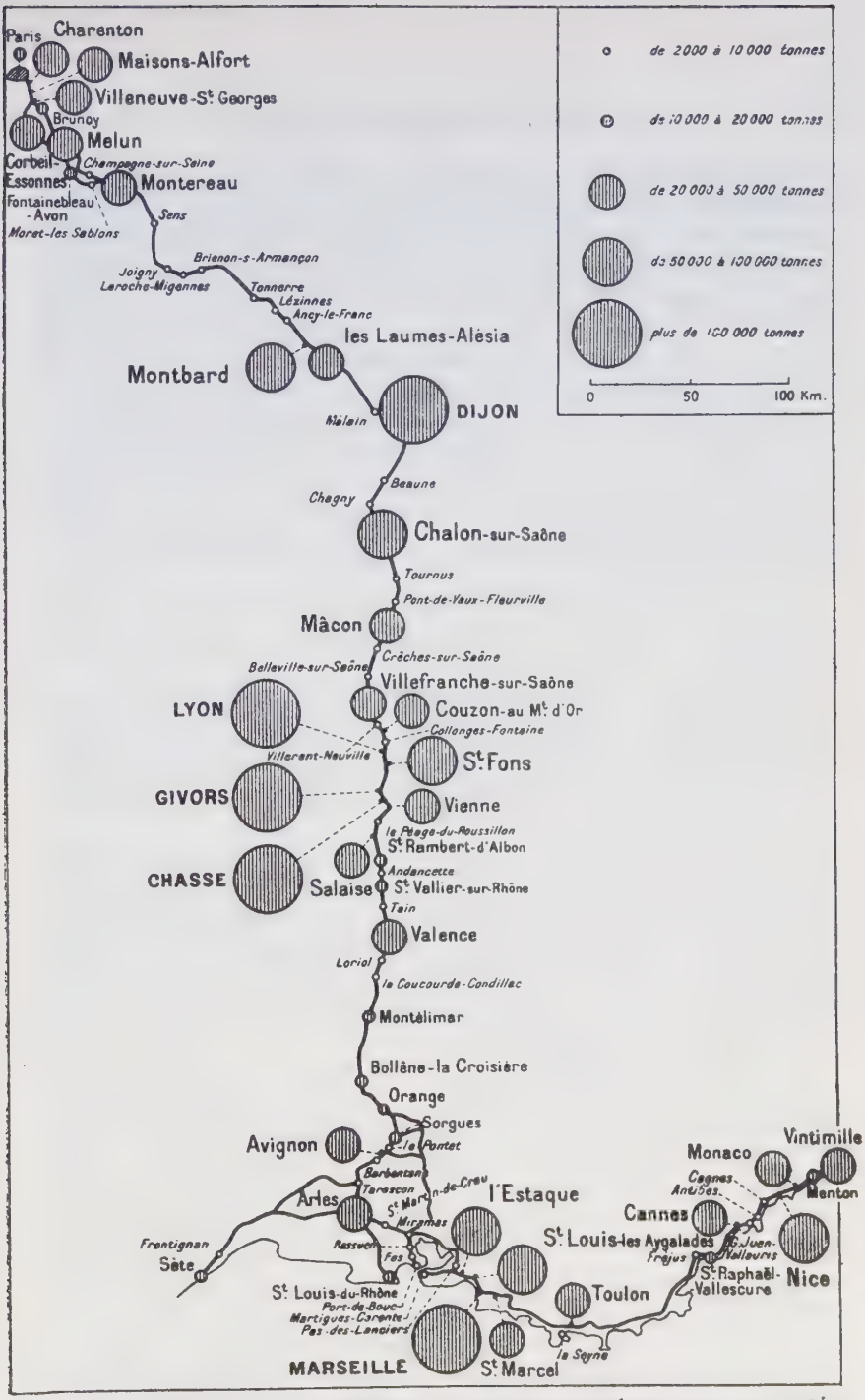


FIG. 1. — IMPORTANCE DES ARRIVAGES DE COMBUSTIBLES MINÉRAUX DANS LES DIFFÉRENTES STATIONS DE LA LIGNE PARIS-MARSEILLE. — Échelle, 1 : 3 700 000.

ceau-les-Mines et, pour compléter, dans la Sarre. Dijon reçoit par fer 500 000 t. de houille. En approchant de Lyon, le charbon de Blanzy est peu à peu remplacé par celui des bassins de la Loire (Saint-Étienne), mais toujours avec un appoint de la Sarre, du Nord et même d'anthracite de la Mure. Lyon reçoit plus de 1 000 000 t. de houille, Chasse et Givors, 300 000 t. pour leurs hauts fourneaux. Plus au Sud, le charbon du Gard, de moins bonne qualité, vient concurrencer celui de la Loire, surtout pour les industries chimiques (dès Saint-Fons, dans la banlieue de Lyon) ; l'absence de navigation fluviale redonne de l'importance aux différences de qualité : tous les transports s'effectuent par rail, et les zones d'extension de chaque bassin s'enchevêtrent un peu. Enfin le lignite des Bouches-du-Rhône, combustible bon marché, apparaît dès la région d'Orange et domine dans toute la région marseillaise.

Autres combustibles. — Le coke est produit uniquement par Dijon, Lyon, Chasse et Givors, et expédié dans toutes les localités industrielles.

La majeure partie du pétrole utilisé dans le Sud-Est arrive par Marseille, où il est raffiné : Marseille-Arenc, Saint-Louis-du-Rhône et Saint-Louis-les-Aygalades en expédient de forts tonnages (160 000 t. pour ces trois gares). Les combustibles végétaux ne donnent lieu qu'à un faible trafic.

On voit donc que les combustibles sont de très importants clients du chemin de fer, les premiers même pour le tonnage ; mais, sauf les essences et pétroles, ils effectuent le plus court trajet possible et renforcent le rôle régional du chemin de fer : cela est particulièrement net sur la ligne Paris-Marseille, qui passe à proximité de quatre bassins houillers secondaires et dessert des régions qui utilisent peu la production du grand bassin du Nord.

Les produits métallurgiques. — Nous ne sommes pas ici en présence de grands centres métallurgiques : le charbon, en effet, n'est pas très abondant, et il n'existe pas de minerais dans les régions traversées par la ligne Paris-Marseille ; en dehors de la bauxite, utilisée par les usines de produits chimiques, c'est à peine si l'on peut signaler 20 000 t. de minerai de zinc, de plomb et de fer, extraites à Ganges dans le Languedoc. Or, en France, la métallurgie lourde s'est surtout installée sur le minerai de fer, en Lorraine ou en Normandie, et elle approvisionne le reste du pays en produits bruts (fonte, fer, acier) ou demi-ouvrés ; les centres secondaires seront donc surtout les centres de produits finis et de constructions mécaniques ; c'est le cas pour les usines métallurgiques situées entre Paris et Marseille, à l'exception de la région lyonnaise qui traite directement une certaine quantité de minerais.

La physionomie générale de ces transports sera la suivante :

arrivages de produits bruts et demi-ouvrés dans quelques villes, expéditions de machines de ces villes dans leur région, arrivages un peu partout de machines et produits mécaniques, provenant surtout du centre industriel local le plus voisin et, pour une part, des grands centres nationaux. Nous retrouvons donc encore ici, pour ces produits lourds, une tendance au trafic à faible distance, et le rôle de plus en plus important des usines à caractère régional.

En dehors de la région parisienne, indépendante ici du P.-L.-M, des usines Schneider à Chalon-sur-Saône (constructions mécaniques), la région lyonnaise constitue le principal centre métallurgique de la ligne Paris-Marseille. Il est caractérisé par la présence des hauts fourneaux de Chasse et de Givors, qui produisent de la fonte brute ; ils sont situés au débouché de la dépression de Saint-Étienne, au point de rencontre de la voie ferrée de cette ville, par où leur arrivent 275 000 t. de houille, et de celle de Marseille, qu'utilisent 270 000 t. de minerai de fer des Pyrénées-Orientales, d'Espagne et d'Algérie ; une partie de la fonte est expédiée vers la Suisse et l'Italie (total d'expéditions : 100 000 t.). En dehors de cela, la ville même de Lyon constitue un bon exemple d'une importante industrie mécanique approvisionnant une vaste région ; ainsi la Guillotière reçoit 170 000 t. de fers, aciers, fontes, ferrailles, et expédie 110 000 t. de charpentes, machines, câbles, tôlerie, etc. ; les matières premières proviennent en grande partie de la région lorraine.

Les matériaux de construction. — Si la métallurgie fait encore venir de loin ses matières premières, nous allons voir qu'il n'en est plus de même pour les matériaux de construction et qu'ici le caractère régional du trafic s'accentue encore. D'une manière générale, ce sont des produits lourds, dont les frais de transport risquent d'augmenter considérablement le prix : ils effectueront donc le plus court trajet possible, mais, lorsque cette condition sera réalisée, la voie d'eau sera peu employée ; en effet, celle-ci ne devient avantageuse que pour des chargements par bateaux complets effectuant un assez long parcours. On peut dire ensuite que ce sont presque uniquement les villes qui absorbent les matériaux de construction, ainsi que la Côte d'Azur ; les différentes industries qui fabriquent ces matériaux sont particulièrement prospères dans le Sud-Est, où les centres urbains ne cessent de s'accroître.

Les bois de construction sont généralement transportés en petites quantités et sur de faibles distances. Il en est de même, au point de vue distance, pour les matériaux bruts : pierres, marbre, sable ; ils voyagent surtout par eau, sauf quelques produits spéciaux (sables fins pour la verrerie, Comblanchien de Corgoloin). L'industrie des tuiles et briques est extrêmement répandue tout le long de la ligne, chaque usine approvisionnant surtout ses environs immédiats ; les

principaux centres de production sont Corbeil, Moret et Montereau, puis Chagny et Chalon, Bollène dont les terres réfractaires sont expédiées à grande distance (20 000 t. brutes et 55 000 t. de produits réfractaires), enfin, dans la banlieue de Marseille, l'Estaque et Saint-Louis-les-Aygalades (50 000 t.).

Le trafic des chaux et ciments[1] est beaucoup plus important pour le chemin de fer, parce que cette industrie est localisée dans quelques centres qui envoient leurs produits dans un rayon assez étendu ; de plus, les quantités transportées parviennent à des chiffres de tonnage très élevés, en raison du poids de ces matériaux et des besoins de la consommation. D'une manière générale, pour chaque groupe d'usines, la clientèle locale tend à s'accroître ; la clientèle régionale, dans un rayon de 50 à 200 km., reste la principale ; la clientèle nationale et l'exportation se limitent à quelques produits spéciaux ; environ 85 p. 100 des transports s'effectuent par fer. Les usines bourguignonnes sont assez peu importantes (Lézinnes, Malain, Crèches) et conservent une clientèle régionale. La vallée du Rhône possède, sur la rive droite, en dehors de la grande ligne Paris-Marseille, les plus grosses usines de chaux et ciments de France, surtout les deux établissements desservis par la gare du Teil (270 000 t.), dont la célèbre usine Lafarge ; les usines de la Coucourde et de Montélimar, sur la rive gauche, constituent des satellites des précédentes. La production du groupe marseillais est, dans son ensemble, encore plus importante ; les principaux établissements sont situés sur la ligne d'Aix (Septèmes, Gardanne) et sur le bassin de lignite (Valdonne, Fuveau) ; sur la grande ligne, on trouve les usines de l'Estaque (production de 35 000 t., surtout ciments Portland), d'Aubagne, de la Bedoule près de Cassis (40 000 t.) ; enfin quelques grandes usines se trouvent dans l'arrière-pays de Nice et approvisionnent la Côte d'Azur. D'une manière générale, en 1926, les usines de chaux et ciments situées sur le territoire du réseau P.-L.-M. ont produit près de 3 000 000 t., sur 10 000 000 t. pour l'ensemble de la France, et cette industrie constitue un des principaux clients du chemin de fer Paris-Marseille.

Les industries chimiques[2]. — Il s'agit ici encore d'une industrie assez localisée, et dont la clientèle, plus peut-être que pour les chaux et ciments, est essentiellement régionale ; les usines font venir leurs matières premières lourdes du plus près possible, et elles sont installées à proximité immédiate des principaux centres de consommation (voir le tableau nº 2, p. 384).

1. Raoul Blanchard, *L'industrie des chaux et ciments dans le Sud-Est de la France* (*Revue de Géogr. Alpine*, XVI, 1928).

2. Pour plus de détails à ce sujet, voir : Raoul Blanchard, *La grande industrie chimique dans la France du Sud-Est* (*Revue de Géogr. Alpine*, XVI, 1928).

Comme pour les autres productions, les industries chimiques de la banlieue parisienne utilisent très peu la ligne de Marseille. Aussi faut-il aller jusqu'à Dijon pour trouver des établissements situés au cœur du réseau P.-L.-M. ; cette ville fabrique des engrais et des acides pour la région, et expédie de la colle forte réputée (usines de traitement des os).

Le groupe de Lyon est un des principaux de France, et la grande industrie chimique s'est concentrée dans la ville et sa banlieue immédiate. On y fabrique surtout des colorants pour les textiles, des sels et acides minéraux, des superphosphates ; à Saint-Fons, une seule usine expédie 155 000 t. de ces produits ; les produits chers, pharmaceutiques ou photographiques, sont fabriqués le long de la vallée du Rhône, jusqu'à plus de 100 km. de Lyon ; les engrais jouent un rôle assez faible, d'autant plus que les phosphates doivent venir par fer de Marseille. Les plus gros tonnages de matières premières, charbon et pyrites de fer pour l'acide sulfurique, proviennent de la région ; les sels de soude arrivent de Lorraine, et ceux de potasse, d'Alsace. La clientèle locale reste prépondérante, et les envois lointains très faibles.

Le groupe méridional, plus important encore, s'étend du Vaucluse à Marseille, et les engrais y tiennent une place prépondérante, en raison des besoins d'une agriculture intensive. On fabrique des acides minéraux, surtout acide sulfurique au Pontet près d'Avignon, et à Port-de-Bouc, — des superphosphates au Pontet et à Avignon, puis à Port-de-Bouc, l'Estaque et Saint-Louis-les-Aygalades, — des produits dérivés du sel marin (soude et chlore) à Sorgues et Rassuen, — de l'alumine dans la banlieue marseillaise (Saint-Louis-les-Aygalades et Saint-Marcel), — enfin des sulfates (surtout sulfate de cuivre pour la vigne). Les engrais et l'acide sulfurique nécessaire à leur fabrication dominent beaucoup à Avignon, — la région de l'étang de Berre fabrique des produits chimiques proprement dits, — Marseille est spécialisée dans la production de l'alumine. Les matières premières utilisées par ce groupe méridional viennent de la région, très favorisée, ou d'outre-mer : les pyrites de fer, d'Espagne et Portugal ; les phosphates d'Afrique du Nord débarquent à Saint-Louis-du-Rhône, Port-de-Bouc et Marseille, ainsi que des minerais de fer, cuivre et manganèse, du soufre et des nitrates ; le sel est produit par les grands marais-salants de Berre, Fos et surtout du Salin de Giraud en Camargue ; la bauxite est extraite des riches gisements du Var (plus de 400 000 t., dont une partie est exportée par Saint-Raphaël et la Seyne) ; enfin, le combustible vient du Gard et des Bouches-du-Rhône, pour les quatre cinquièmes. La clientèle régionale est prépondérante (régions agricoles du Vaucluse, fabriques de corps gras de Marseille), mais la clientèle nationale est appréciable, et surtout

l'exportation par mer ; au total, 95 p. 100 des transports non maritimes s'effectuent par chemin de fer.

Il reste enfin à parler d'une dernière branche des industries chimiques, assez différente des précédentes, celle des corps gras ; elle est particulièrement intéressante ici, parce que Marseille en est le principal centre dans toute la France. Les graines oléagineuses qui constituent la matière première sont importées par mer et traitées dans la région marseillaise ; certains produits réputés, — huile d'olive, savons, — se vendent dans toute la France et même à l'étranger. L'acide sulfurique employé vient surtout du Pontet, et la soude, des environs mêmes. Les plus gros tonnages de produits fabriqués sont expédiés par les gares du port de Marseille et celle du Prado, soit plus de 200 000 t. ; la part principale est constituée à peu près également par les huiles de graines et graisses alimentaires, et par les savons ; viennent ensuite les bougies et les cierges, les huiles alimentaires et les huiles concrètes, le beurre de coco ; les usines se trouvent situées à proximité du port, ce qui simplifie les transports ; les destinations sont très diverses, comprenant à la fois la région, tout le réseau P.-L.-M., la France, et certains pays étrangers, la Suisse par exemple. Dans les environs, Saint-Louis-les-Aygalades produit encore des savons et du beurre de coco ; Port-de-Bouc, qui reçoit directement les matières premières, fabrique des huiles ; Nice s'est davantage spécialisée dans la production de l'huile d'olive.

On voit donc que les produits de la grande industrie chimique tendent de plus en plus à être consommés dans la région même où ils ont été fabriqués ; l'exemple le plus typique est celui des engrais phosphatés, produits lourds et bon marché, qui n'effectuent que de courts trajets par chemin de fer ; les usines qui approvisionnent chaque région font venir leurs matières premières du port le plus proche, et c'est ainsi qu'il revient moins cher, dans la région parisienne, d'amener les phosphates par mer de Tunisie jusqu'au Havre, par exemple, que d'acheter des superphosphates aux fabriques du Sud-Est. Malgré ce resserrement du rayon de vente, les produits chimiques prennent une place de plus en plus grande dans le trafic de la ligne Paris-Marseille.

Produits divers. — En dehors de la soierie lyonnaise et d'un petit centre annexe à Villefranche, les industries textiles sont négligeables sur la ligne Paris-Marseille. La verrerie, assez localisée, à Chalon et à Givors, par exemple, vend peu de produits à grandes distances. La papeterie approvisionne les grands centres urbains, et les principales usines de la ligne se trouvent à Corbeil et dans la vallée du Rhône. On peut encore citer, comme clients notables du chemin de fer, les sucres et betteraves, l'industrie du cuir, le mobilier, le fourrage et même les emballages vides. Enfin les transports de la Compagnie elle-

même, sans intérêt commercial, représentent des tonnages considérables, surtout pour la houille ; pour ce combustible, tout le Sud du réseau s'approvisionne à Marseille, où la flotte de la Compagnie apporte chaque année environ 500 000 t. de charbon anglais (Cardiff).

III. — Étude de quelques grandes gares

Nous allons maintenant, à titre d'exemple, indiquer rapidement l'aspect du trafic de quelques gares caractéristiques et en déduire le rôle du chemin de fer dans les localités desservies.

Paris : un commerce d'approvisionnements. — On peut dire que les gares de Paris P.-L.-M., avec leurs 300 000 t. de trafic grande vitesse et leurs 1 200 000 t. de trafic petite vitesse, se prêtent à un commerce universel, et cela découle de la fonction même de la capitale. Cependant leur étude présente assez peu d'intérêt, d'abord parce que la Compagnie P.-L.-M. n'assure qu'une relativement faible partie des transports parisiens, ensuite parce que la partie la plus caractéristique de ce trafic, celui de la grande vitesse, est très difficile à évaluer. Ce commerce comprend avant tout des arrivages ; tous les produits d'alimentation y sont représentés, et surtout, du point de vue P.-L.-M., les fruits et légumes, 250 000 t. de vin, des farines, etc. ; ce sont ensuite les matières premières et produits lourds, la houille, le pétrole, les matériaux de construction, la métallurgie, le papier, puis tous les produits des industries spécialisées situées sur le territoire de la Compagnie, produits généralement chers et qu'une agglomération riche absorbe en grande quantité. Les expéditions se révèlent beaucoup moins complètes ; les industries de luxe y tiennent une place importante, à l'exclusion des matières pondéreuses et de l'industrie lourde ; de même, les produits alimentaires sont des produits transformés à Paris ou dans sa banlieue, et non des denrées brutes. Enfin, la concurrence de la navigation intérieure joue ici dans une proportion considérable, nous privant de beaucoup des éléments d'étude de ce trafic. Au total, avant même d'en être le premier centre industriel, la capitale représente assurément le centre de consommation le plus considérable de France.

Dijon : un centre de redistribution régionale. — Bien autrement intéressante à étudier au point de vue du rôle de la voie ferrée est la gare de Dijon. Dijon n'est pas une grande ville industrielle, et nous savons qu'on n'y fabrique que quelques spécialités, les biscuits, le pain d'épices, la moutarde, des cycles et motocycles, des colles, en plus d'une petite quantité de produits chimiques. Cependant presque toutes les classes de marchandises sont représentées dans le trafic

dijonnais, non seulement aux arrivages, mais aux expéditions ; en effet, le rôle de Dijon, capitale de la Bourgogne, est bien celui d'une métropole régionale qui redistribue tout autour d'elle les produits qu'elle reçoit. Les arrivages comprennent toutes les marchandises que consomme ordinairement un centre urbain, et les expéditions consistent surtout en réexpéditions dans la région, dans un rayon de 100 km. ; les principaux produits entreposés sont les farines, l'épicerie, les vins, la houille, le pétrole, les produits métallurgiques demi-ouvrés, les matériaux de construction.

Lyon : un grand centre industriel. — Lyon apparaît au premier abord comme une très grande ville industrielle ; mais la fonction régionale ne disparaît pas pour cela, au contraire : il existe des relations très étroites entre Lyon et le Jura, la Savoie ou l'Est du Massif Central, et l'on trouve aussi à Lyon un important commerce d'entrepôt. De même que toute grande ville, Lyon s'approvisionne en produits nombreux et variés, de sorte que son trafic participe à la fois de celui de Paris et de celui de Dijon, et possède, en plus, des expéditions de produits industriels lourds. Au total, de même qu'à Dijon, les arrivées l'emportent nettement sur les départs (2 100 000 t. contre 775 000 t., pour les cinq stations principales) ; les approvisionnements sont toujours semblables, les produits de luxe expédiés consistent en soieries, les industries lourdes sont la métallurgie et les produits chimiques ; les réexpéditions vers la région portent surtout sur les céréales et farines, les conserves alimentaires, épicerie et denrées diverses, le sucre, les vins, la houille, les pétroles et essences, les huiles, les produits métallurgiques, les papiers, les tissus et la mercerie. Le détail de chaque gare nous montre la prépondérance du commerce d'entrepôt et des produits de teinture à Lyon-Vaise, des usines à gaz dans le quartier de Perrache, de la métallurgie à la Guillotière, des arrivages de houille à la Part-Dieu, des industries chimiques à Saint-Fons. Enfin les expéditions de soieries en grande vitesse se font surtout à la gare de Perrache (8 000 t. environ).

Le Pontet : une localité à production unique. — Il est intéressant de noter en quelques mots le trafic d'une station qui dessert plusieurs grosses usines de mêmes productions, groupées dans une même localité ; le meilleur exemple, sur la ligne Paris-Marseille, en est le Pontet, à 4 km. au Nord d'Avignon,

Le Pontet ne peut, à proprement parler, faire partie de la banlieue d'Avignon, car Avignon n'est pas une ville industrielle ; on est donc en présence d'un centre indépendant dont les usines ne font aucun trafic avec la ville voisine. On y trouve trois grands établissements qui fabriquent uniquement des produits chimiques : acide

sulfurique, superphosphates, produits pour la vigne, un peu de sulfate d'alumine ; les résidus de pyrites grillées constituent une dernière marchandise à expédier. Sur un trafic total au départ de 122 000 t., les envois de ces matières comprennent 115 000 t., dont 10 000 t. d'acide sulfurique et 8 000 t. de produits chimiques divers (surtout sulfate d'alumine), 60 000 t. d'engrais (superphosphates, sulfates de cuivre et de fer), 37 000 t. de pyrites grillées. Les arrivages ne s'élèvent qu'à 76 000 t., dont 57 000 t. de matières premières, mais ce fait est dû à ce qu'une partie de ces approvisionnements vient par eau de Saint-Louis-du-Rhône ; ils ne comprennent que 3 000 t. de houille : en effet, non seulement ces industries utilisent peu de combustibles, mais elles disposent de la force hydraulique ; ce sont ensuite 33 000 t. de produits chimiques proprement dits ; en dehors de cela, les seuls arrivages notables consistent en 12 000 t. de matériaux de construction et 2 000 t. de produits métallurgiques.

Conclusion

La ligne Paris-Marseille présente, à première vue, quelques caractères géographiques essentiels qui servent à expliquer son trafic. Longue de près de 900 km., elle unit les trois plus grandes agglomérations de France, touche, d'un côté, à la capitale, de l'autre, à notre plus grand port ; elle dessert des régions individualisées, aux productions très diverses, le Bassin de Paris, la Bourgogne, la Provence ; pour beaucoup de productions essentielles, ces provinces sont des centres de consommation qui réclament un abondant apport de matières premières.

Cependant, le trafic, tel que nous l'avons étudié, ne confirme pas, à beaucoup près, les conclusions que l'on serait tenté de tirer de ces phénomènes géographiques. Il semblerait qu'un tel instrument économique dût faciliter l'installation de centres industriels ou agricoles très spécialisés et répandant leurs produits sur tout le territoire ; effectivement, son établissement au siècle dernier a permis le développement de certaines cultures, presque inexistantes auparavant, les vins du Languedoc et les primeurs de Provence, celles-ci étroitement liées aux conditions de transport rapide. Néanmoins, nous avons vu que peu de produits importants utilisent cette grande artère sur un long parcours : ce type de relation nationale n'est guère représenté que par les deux productions agricoles citées et par deux industries pour lesquelles la France occupe un des premiers rangs, la soierie et les corps gras, ainsi que par un mouvement de voyageurs très considérable. Tout au plus peut-on ajouter à ces transports un rôle moral de premier ordre : la ligne Paris-Marseille constitue réellement une grande voie nationale, symbolisant la liaison du Nord et du Midi ;

elle constitue ainsi un tronçon de voie internationale de l'Europe du Nord-Ouest vers les pays méditerranéens et l'Orient, et surtout, par les rapports étroits de Marseille avec nos principales colonies, une ~~véritable voie impériale~~ française : il n'est pas de ligne dans notre pays qui présente un plus grand intérêt.

Mais il n'en demeure pas moins que les relations régionales constituent la masse des transports sur le chemin de fer Paris-Marseille : ce fait, qui n'est pas particulier au cas envisagé ici, semble être une des conséquences les plus curieuses et les plus considérables de la création des grandes artères ferroviaires. Si les industries, et en particulier les industries lourdes, tendent de plus en plus à se localiser en certains points, c'est toujours à proximité des centres de consommation et, autant que possible, à faible distance de lieux de production ou d'arrivage des matières premières, de sorte que l'on assiste à une véritable régionalisation de la production. C'est ainsi que les industries chimiques de Lyon dérivent des teintureries nécessaires à la soierie ; les usines de chaux et ciments, installées sur les carrières mêmes, vendent leurs produits dans un faible rayon ; l'industrie des superphosphates constitue enfin l'exemple le plus typique de cette tendance : les usines d'Avignon, nées de la culture de primeurs, vendent exclusivement leurs produits dans la région et s'approvisionnent à Marseille, éloigné d'environ 100 km., tandis que les centres de consommation du Nord et de l'Ouest font venir leur matière première à meilleur compte des ports de la Manche ou de l'Atlantique. En ce sens, on peut dire que le chemin de fer Paris-Marseille est à la base de la vie économique dans les grands centres de production qu'il dessert, la Bourgogne, la vallée du Rhône et surtout Lyon et Marseille ; il joue un rôle beaucoup plus faible à Paris, qui est desservi par d'autres voies terrestres et fluviales. Il ressort donc en définitive de cette étude que la ligne de Paris à Marseille, malgré son rôle national de premier ordre, demeure avant tout un puissant instrument d'unité régionale.

MATHIEU-GEORGES MAY.

LA RÉGION PRÉRIFAINE

ESSAI MORPHOLOGIQUE

(Pl. IX-X.)

Un plateau nu et des collines en désordre, entre la longue falaise qui borde les plateaux du Moyen Atlas au Sud, les monts du Rif, très loin au Nord, et la plaine du Rarb qui s'étale brusquement à l'Ouest : est-ce une région géographique ? du moins une région qui se définirait par sa confusion. Le plateau, plateau de Meknès et plaine du Saïs, est une steppe plate, sans un arbre, sans couleur, vide. A peine, sur la terre brune découpée en carrés, quelques fermes de colons, blanches et rouges, animent-elles d'un morceau de vie paradoxale la monotonie sommeillante de ces champs de doum sombre. C'est, entre les collines et le Moyen Atlas, une terre arabe où Meknès dans le soleil et Fez, penchée dans la brume vers le Sebou, projettent les angles ruinés de leurs murailles ocre pour garder des souillures berbères l'ombre des vergers et la paix des minarets blancs. Au Nord, dans les collines, plus d'horizons, plus d'Européens, plus de villes ; des vallées parfois très larges, où des oueds lents dessinent des croissants sales entre des lauriers, au milieu de mamelonnements d'argiles jaunes, — et des hauteurs douces, tantôt blanchâtres et nues, désertiques, tantôt plus vives, rocailleuses, assombries par la garrigue ; les plus élevées composent le massif de Moulay Idriss, qui dresse au-dessus de Meknès ses contours purs ceints de bois d'oliviers et de villages berbères, taches blanches éparses autour de Moulay Idriss, la ville sainte.

I. — Facteurs de l'évolution du relief : structure et climat

La structure. — Cette diversité de paysage, d'économie et de peuplement s'explique surtout par la structure, qui est complexe. Elle a été étudiée récemment par Mr Daguin[1], à qui nous empruntons les renseignements suivants. Au Nord des plateaux du Moyen Atlas, avant-pays ancien, redressé pendant le Tertiaire et cassé en gradins dont le principal forme la falaise qui domine le plateau de Meknès, des dépôts se sont accumulés pendant le Secondaire et le Tertiaire. Ce sont essentiellement deux couches dures, calcaires du Lias moyen (Domérien) à la base et mollasse miocène (Burdigalien) au sommet, qui enserrent une série de couches généralement tendres, marnes du

1. *Contribution à l'étude géologique de la région prérifaine*, thèse, 1927 ; une carte géologique y est jointe, à l'échelle de 1 : 100 000, d'après la carte dite dere connaissance, à 1 : 100 000 également.

Lias supérieur, marnes et calcaires gréseux du Jurassique, marnes et marno-calcaires du Crétacé, calcaires gréseux du Nummulitique, calcaires aquitaniens.

Tous ces dépôts, coincés par des poussées tangentielles venues du Nord-Est, entre l'avant-pays Sud, qui se disloquait, et, un autre socle ancien qui existait peut-être à la place de la plaine du Rarb, se sont plissés en forme d'arcs très tendus. Commencé à la fin de l'Éocène, le plissement ne s'acheva qu'à la fin du Miocène, dont les dépôts supérieurs sont eux-mêmes plissés par endroits, voire même recouverts par de légers déversements. Les rides, les collines que l'on voit au Nord de Meknès sont donc d'âge pyrénéen. Mais, à peine formées, elles furent pour la plupart entièrement submergées sous une couche très épaisse d'argiles du Miocène supréieur, déposées par la mer vindobonienne qui remplit le détroit Sud-rifain ouvert au cours de la même période. Telles qu'elles émergent de nos jours au milieu de ces argiles, les rides peuvent être réunies en quatre groupes (fig. 1) :

1. *Rides occidentales.* — Ce sont des plis courts, petits dômes groupés dans la région de l'oued Beht. Ils ne dépassent pas 550 m.

2. *L'Outita et le Kefs.* — Ces deux montagnes, séparées par un ensellement, dessinent un arc très allongé. L'Outita, au Nord, est un anticlinal moins compliqué et moins usé que le Kefs, au Sud, composé de trois anticlinaux plus ou moins déversés et couchés vers le Sud. Plus élevé, il fut plus fortement attaqué par l'érosion et laisse apparaître au Sud son noyau de calcaires doméríens.

3. *Le massif de Moulay Idriss.* — C'est le plus vaste de la région. Assez élevé, il atteint 1 120 m. au-dessus de Meknès. Il est constitué essentiellement par deux faisceaux de plis déversés vers le Sud. Le faisceau méridional, plus compliqué, comprend les djebels Kannoufa et Takerma, d'une part, les djebels Nosrani et Takouch, de l'autre, constitués par des calcaires doméríens et prolongés vers l'Ouest par le djebel Zerhoun, constitué par des grès sans doute jurassiques. Ces plis orientés Est-Ouest, qui bornent au Nord, avec le Kefs, le plateau de Meknès, sont doublés par un second faisceau de plis qui dessinent une longue virgation. Un synclinal sépare les deux faisceaux, de plus en plus aigu vers l'Ouest, jusqu'à se transformer en faille de chevauchement. L'axe de ce faisceau est constitué par le Dahar en Nsour, dôme de calcaires doméríens, et le Fert el Bir, très redressé, faillé, couché sur le Zerhoun et constitué par les mêmes calcaires. Ces deux plis ont au Nord et à l'Est la même couverture. Ils se prolongent vers le Nord par la montagne de Kouar, le djebel bou Kennfoud et le djebel Tselfat, jusqu'au-dessous du Sebou.

4. *Rides orientales.* — Enfin vers l'Est, entre le massif de Moulay Idriss et Fez apparaissent, disséminés, de courts anticlinaux très redressés.

Les rides commençaient à peine à se dégager de leur couverture argileuse, quand une nappe de charriage venue du Rif et composée de marnes triasiques et nummulitiques a recouvert tout le pays qui s'étend entre le Rarb et le seuil de Taza. Cette nappe, due à une seconde phase de plissements tertiaires, d'âge alpin, a enrobé les rides orientales en formant un front presque rectiligne au Nord de la

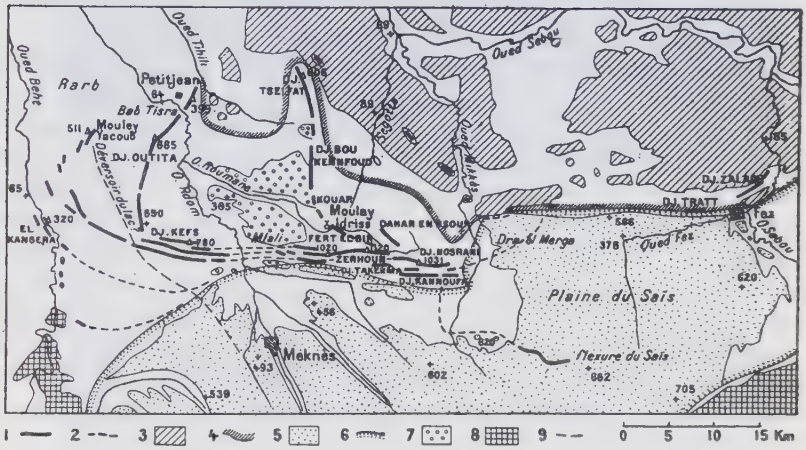


Fig. 1. — Carte schématique de la région prérifaine

1, Direction des reliefs prérifains. — 2, Direction des reliefs prérifains supposés. — 3, Témoins de la nappe trias-nummulitique. — 4, Extension maximum probable de la nappe. — 5, Calcaire lacustre des plateaux de Meknès et du Saïs. — 6, Extension probable du lac de Meknès. — 7, Quaternaire (?) de la vallée de l'oued Rdom. — 8, Jurassique de l'avant-pays Sud. — 9, Oued de Mouley Yacoub, déversoir supposé du lac de Meknès. — Échelle, 1 : 835 000.

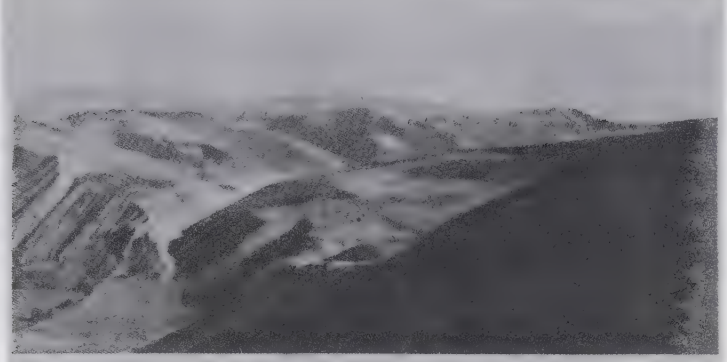
plaine du Saïs, a épousé la courbure de la partie orientale du massif de Moulay Idriss, a pénétré entre le Tselfat et le Nord de l'Outita et s'est avancée sans doute jusqu'à Bab Tisra, en couvrant le bassin actuel de l'oued Tihili. Elle a ainsi clos le bassin actuel du Rdom, déjà fermé au Sud par des plis secondaires qui unissent le Kefs et le Zerhoun, et a complètement transformé le détroit Sud-rifain : réduit par les rides, étranglé par la nappe, à peine le détroit gardait-il la largeur de l'actuel plateau de Meknès et du Saïs.

Il allait bientôt disparaître tout à fait. Sa fermeture à l'Est date sans doute du Sahélien. Une couche régulière de calcaires blancs crayeux montre qu'un lac s'est étendu sur les argiles, jusqu'au delà de Fez vers l'Est, tandis que la mer n'occupait plus que le golfe du Rarb. La région prérifaine était désormais constituée dans ses traits essentiels.

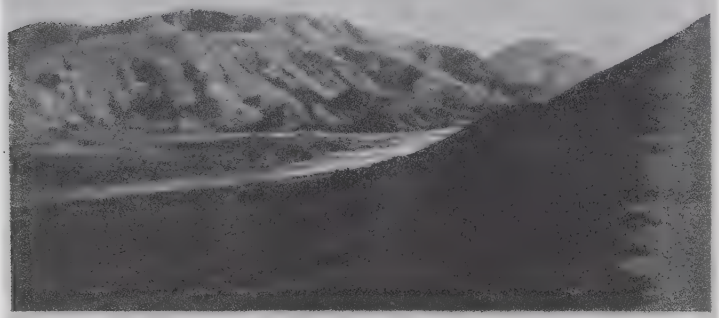
Le climat. — Depuis lors, l'érosion a transformé l'aspect de la région. Elle a creusé plus ou moins rapidement les roches dures des rides, les collines marneuses de la nappe, les vallées argileuses, le plateau de calcaires lacustres. Son action fut plus ou moins vigoureuse aussi, parce que le climat varie d'un bout à l'autre de ce pays bâti en escalier : Petitjean est à 70 m., Fez à 400, Meknès à 550, El Hajeb, au pied du Moyen Atlas, à 1 045. L'amplitude des variations de température passe de 12°,8 à Petitjean, à 18°,4 à El Hajeb, et le total des pluies passe dans les mêmes stations de 476 à 644 millimètres.

Mais l'érosion est partout rapide, parce que ces pluies, relativement faibles, il est vrai, tombent pendant un temps très court, novembre et mars. Elles provoquent des crues si violentes que le débit de l'oued Beht passe de 2 à 3 m³ en été à 450 en hiver (décembre 1926). En cette saison, les pluies, accompagnées d'une forte humidité relative, dissolvent rapidement les calcaires et transforment les argiles en boue collante qui glisse. En été, deux mois où il ne tombe pas une goutte d'eau, où n'apparaît pas un nuage, où de longues périodes de chergui et de sirocco, vents d'Est et du Sud-Est, desséchants, élèvent pendant de longs jours la température à 40° et abaissent l'humidité relative à 5 p. 100. La terre se dessèche, nue, blanche ; elle se fend, prête à emmagasiner plus d'eau aux prochaines pluies. De saison en saison, chaleur et pluie alternent pour user le sol, très vite.

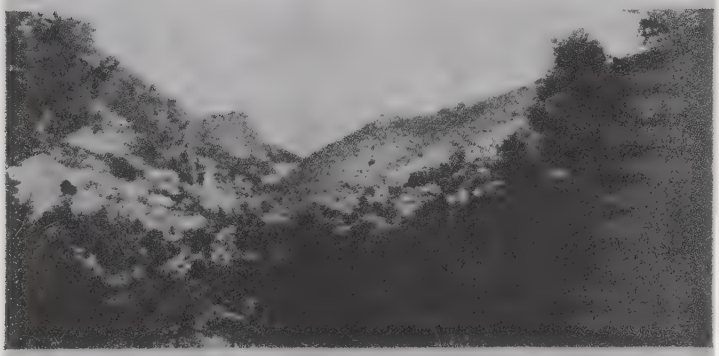
Dans un pays où la constitution géologique du sol est aussi complexe et où tous les éléments d'un climat fait de contrastes concourent à accroître la puissance de l'érosion, l'évolution morphologique est rapide. Mais, comme des roches très tendres voisinent avec des roches très dures, elle ne saurait se poursuivre partout à la même cadence. C'est pourquoi il conviendrait d'étudier tout d'abord quel est le modelé propre à chaque roche. Nous ne prendrons ici que deux exemples et n'étudierons que deux types de roche, des roches particulièrement tendres, marnes et argiles, et des roches particulièrement dures, calcaires compacts. Mais cette étude de détail nous apprendra seulement comment l'érosion travaille. Nous ne saurons rien de l'histoire morphologique du pays entier. Cette histoire est compliquée, et les documents sont rares. Dès que l'on est sorti des rides, on ne rencontre que des roches très tendres, où les cycles anciens ne laissent pas de traces durables. On ne peut donc découvrir de formes anciennes que dans les rides, que nous étudierons ensuite. Mais, cette étude achevée, nous n'aurons encore en notre possession que des morceaux d'histoire morphologique, discontinus comme les rides elles-mêmes. Nous serons donc obligés de redescendre sur les plateaux et dans les grandes vallées, où nous pensions ne rien trouver, pour tenter d'établir une concordance entre les cycles anciens dont les témoins subsistent dans les rides et de coordonner en un système cohérent des documents épars.



A. — Vallée de l'Oued Beht.
Ravinement des argiles vindoboniennes.



B. — Vallée de l'Oued Mellah.
Ravinement des marnes bariolées triasiques. Au fond, montagne de sel, efflorescences dans le lit de l'oued.



C. — Gorges de Moulai Idriss, vues vers l'aval.

Clichés Dresch.

II. — Évolution du relief dans les argiles et le calcaire

Marnes et argiles. — Les marnes du Trias, compactes et chargées de sel, présentent des aspects typiques de *bad lands* ; les versants abrupts reculent par tassements ; les replats ainsi formés se disloquent, séparés par des ravins en gorges emboîtées, très profondes, coupées de puits, de tunnels, de brusques ruptures de pente. Les buttes résiduelles enfin, ciselées par des rigoles aiguës, minées à la base, s'affaissent, culbutent, s'arrondissent, s'effilent et s'évanouissent, à moins qu'elles ne soient noyées sous un remblaiement subit qui les relève et les resoude (pl. IX, B). Plus tendres et malléables sont les argiles du détroit. Elles présentent des formes analogues de *bad lands*, mais leur évolution est plus rapide. Les ravins près des oueds ne conservent l'aspect de gorge que s'ils sont constamment rajeunis et présentent toujours un profil en V dissymétrique (pl. IX, A). La plupart d'entre eux sont orientés Est-Ouest, car les vallées principales vont du Sud au Nord. Or les pluies viennent du Sud-Ouest. Aussi le côté abrupt est-il orienté vers le Sud. Il est à la fois plus ensoleillé et plus arrosé ; il est nu ; il se ravine, s'éboule, se hérisse de tours, de colonnes ruiniformes. Du côté exposé au Nord, au contraire, l'argile reste à l'état de boue glissante ; la pente est faible, couverte de végétation ; elle diminue sans cesse. En haut, le rebord de la vallée recule, tandis qu'en bas la boue s'étale, avance ; le ravin se déplace vers le Nord. Loin de l'oued, il s'élargit, se comble, car la boue n'est plus évacuée ; la pente se régularise, diminue, et sa tête bientôt se confond avec les molles ondulations du plateau. Mais toujours subsiste une dissymétrie : le plateau ressemble à un toit d'usine.

Les calcaires. — On remarque des formes de relief karstique dans tous les calcaires des rides, mais surtout dans les calcaires doméricns, seuls assez épais et compacts. Toutefois le karst est toujours imparfait, pour plusieurs raisons : 1° ces calcaires se présentent en bancs rarement épais de plus de quelques mètres, séparés par de très minces bancs marneux, gêne considérable pour le développement de formes karstiques profondes ; — 2° les anticlinaux de calcaires doméricns affectent la forme d'amandes isolées, longues tout au plus de 10 km., larges de 2. Sur ces dômes, les eaux glissent, divergent sans pénétrer en profondeur ; — 3° les niveaux de base constitués par les marnes qui se trouvent, non pas au-dessous, mais au-dessus des calcaires et remontent sur les bords des anticlinaux, restent très proches. Aussi la hauteur relative de la montagne ne dépasse-t-elle jamais 300 m. ; elle s'abaisse souvent fort au-dessous. De plus, les marnes ne remontent pas à la même hauteur de part et d'autre des anticlinaux. Les niveaux de base sont différents de chaque côté, et l'évolution du karst ne peut

se poursuivre partout à la même cadence ; — 4° enfin le climat n'est pas favorable. Il est relativement peu pluvieux. L'indice d'aridité, de 21,6 à Meknès, tombe à 15,4 à Petitjean. Si les pluies s'élèvent encore à 600 mm. dans le massif de Moulay Idriss, plus que partout alentour, comme le montre l'étude de la végétation ; si elles ont une action d'autant plus violente qu'elles tombent pendant un temps très court sur de minces bancs calcaires ; du moins elles ne sont pas assez fortes pour entraîner les débris qui s'accumulent. Vient la longue saison sèche : le karst s'enfouit de plus en plus. Dans ces conditions, le karst ne saurait rester nu ; il se couvre d'une épaisse et dense garrigue de chêne-vert, qui retient encore l'eau et la terre.

Pour ces diverses raisons, le karst est essentiellement superficiel : pas de rivières souterraines, pas d'avens, pas de grottes profondes. Il ne comporte que des lapiés, des dolines et des vallées sèches. L'évolution de ses formes est très rapide, surtout celle des lapiés, la plus superficielle. Elle est constamment influencée par l'évolution normale : les calcaires doméricns, noyau des rides, ont été dégagés récemment. Aussi l'évolution du karst est-elle gênée au début par l'érosion normale, dont l'action se poursuit tant que les niveaux de base ne se sont pas éloignés et enfoncés. Dans la suite, elle est souvent interrompue, parce que les karsts sont trop morcelés pour rester indépendants. Ici, plus que partout ailleurs, le cycle karstique n'est qu'un épisode du cycle normal.

Lapiés. — Les lapiés prennent des formes diverses selon la nature du calcaire, l'épaisseur des couches et leur inclinaison. En calcaire impur, ce ne sont que petits trous, comme dans une éponge, ou des feuillets, comme une pile d'assiettes. Quand la couche est mince, les lapiés sont peu profonds et évoluent vite ; ils ont la forme de cannelures très rapprochées, dans le sens de la pente. Mais l'écoulement des eaux, trop lent, est irrégulier ; des cuvettes, bientôt des trous, creusent et élargissent les cannelures aux atténuations de pente, réunissent les cannelures voisines, percent enfin la couche. Ces cannelures, devenues inutiles, s'usent. Quand la couche est plus épaisse, les cannelures restent plus longtemps jeunes et régulières, à bords aigus ; mais des fentes bientôt découpent la roche, s'élargissent, et interrompent le creusement des cannelures, qui s'émoussent. Quand les couches sont en pente forte, l'importance des bancs marneux intercalaires est moindre. Aussi les lapiés sont-ils plus profonds. Jeunes, ils affectent toujours la forme de cannelures régulières. Mais, en vieillissant, les cannelures s'élargissent ; l'eau s'attarde quand la pente diminue, creuse des cuvettes, des puits, des pertes. Cuvettes et puits se recoupent, et les cannelures, inutiles, s'évasent. Enfin, quand la pente approche de la verticale, les cannelures s'élargissent moins vite et se multiplient au lieu de se creuser. Mais, au premier

ressaut, elles se poursuivent tout droit, deviennent un puits. Le lapiés prend vite l'aspect d'un chaos de bosses et d'arêtes déchiquetées formées par le recoupement et l'élargissement des puits. L'on ne voit bientôt plus que des pitons rocheux épars au milieu de dépressions caillouteuses. Ainsi, quelle que soit sa forme, le lapiés apparaît très vite sénile. Bientôt même il s'enfouit sous ses propres débris, et les dômes domériens deviennent d'immenses champs de pierres où des rochers isolés pointent à peine au-dessus des taillis de chêne vert.

Dolines. Vallées sèches. Cycle karstique. — On ne rencontre de dolines ou de vallées sèches que dans les endroits relativement humides, fréquents, grâce à la tectonique mouvementée des anticlinaux calcaires. En dehors des dolines rudimentaires nées dans les creux de lapiés séniles, toutes les dolines ou vallées sèches se trouvent, soit au fond de synclinaux, soit au sommet d'anticlinaux décapés. Les dolines anticlinales ont une forme en baquet, un fond plat, dés versants abrupts. Elles évoluent plus vite que les dolines synclinales. Ce sont les plus profondes. Les dolines synclinales ont la forme des cuvettes, un fond plat, des versants largement évasés. Elles sont non moins étendues, plus longues, plus régulières.

Chaque dôme calcaire présente des formes plus ou moins évoluées, selon que sa tectonique est plus compliquée et que les niveaux de base voisins sont plus proches, plus bas, plus actifs. Aussi peut-on étudier tous les aspects d'un karst original (fig. 2).

Le Dahar en Nsour est jeune : il est au centre du massif de Moulay Idriss, loin d'un niveau de base actif, peu plissé. Les bancs calcaires sont peu épais : pas de lapiés. A peine trouve-t-on, vers le bas, des replats, embryons de dolines, et quelques vallons secs. Le Kannoufa, au Sud du même massif, ressemble au Dahar en Nsour. Mais il est entouré de vallées normales très basses. Des vallées sèches profondes descendent vers le Nord, et de petites dolines anticlinales se creusent au Sud, parce que, de ce côté, les couches sont plus redressées.

Le Takerma est plus mûr : les niveaux de base sont proches et bas ; l'anticlinal est fortement déversé vers le Sud et affecté d'ondulations secondaires. Dans ces replis se sont creusées trois longues dolines synclinales qui occupent toute la largeur de la montagne et s'ouvrent à la fois vers le Nord et vers le Sud, par des vallées sèches. D'autres vallées sèches, composées d'une série de petites dolines ou replats, aboutissent au-dessus des grandes dolines qui seules s'approfondissent. Ces vallées restent suspendues et se comblent. Mais le karst tout entier est déjà menacé de disparaître. Le Takerma est, en effet, limité au-dessus du plateau de Meknès par une falaise qui recule très vite, parce que les couches sont verticales, usées par des lapiés. Elle a tronçonné, en reculant, les vallées sèches qui descendent des dolines et restent suspendues au-dessus de rentrants de la falaise ;

au fond de ces vallées, de petites dolines constituent dans la roche des zones de moindre résistance et sont capturées les unes après les autres. Ainsi l'érosion normale rajeunit les vallées sèches : le karst reste suspendu, à peine évolué, prêt à disparaître. On verra désormais, dans tous les karsts, l'érosion normale et l'érosion karstique lutter de vitesse.

Les calcaires du Nosrani sont beaucoup plus redressés (fig. 2). Par suite, les lapiés sont plus étendus, plus profonds ; les dolines et les vallées sèches anticlinales sont plus creuses ; et la montagne, entourée de falaises, est plus hérissée. A l'Est du sommet, le recul des falaises au Nord et au Sud tronçonne dolines et vallées sèches, comme au Takerma, mais plus vite encore. Vers l'Ouest descendent trois vallées sèches. Deux dévient vers le Nord, vers un plateau marneux qui se déblaye lentement ; elles ne peuvent plus se creuser, s'élargissent, se comblent de pierraille. La troisième suit l'axe du pli et aboutit dans une doline qui sépare le Nosrani de son prolongement, le Takouch. C'est donc une doline à la fois synclinale et anticlinale. Elle reçoit les eaux de toutes les hauteurs environnantes. Aussi est-elle très profonde, à plus de 200 m. au-dessous du sommet du Nosrani. Elle est si profonde qu'elle se trouve au même niveau que le synclinal pincé entre les deux faisceaux de plis du massif de Moulay Idriss. Ce synclinal constitue le niveau de base du karst du Nosrani. Or, au lieu de se creuser, il s'est, pendant longtemps, remblayé. Parvenue à son niveau, la doline a cessé de s'enfoncer. Elle a même été capturée et se confond maintenant avec le bassin synclinal. Ainsi l'érosion normale, cette fois plus lente, a encore arrêté l'évolution du karst. Parfois enfin, à la suite d'épigénies ou de captures, des cours d'eau traversent le karst, qui meurt et s'effrite ; on en voit des exemples dans le Kefs et dans le Fert el Bir.

Dans la branche méridionale du Kefs, le noyau de calcaires apparaît, criblé de dolines. Il a été très récemment dégagé et est encore dominé par les marnes jurassiques de la branche centrale. C'est pourquoi un écoulement normal subsiste sur le karst même, traversé de ravins, déversoirs intermittents des sources issues des marnes. Certains de ces ravins, plus importants, sans rapport avec la structure et les formes karstiques, sont de vraies épigénies, d'anciennes vallées creusées dans les marnes qui recouvraient les calcaires. Cependant un réseau de vallées sèches réussit à se former : une large vallée sèche descendait vers l'Ouest suivant un repli synclinal. Mais son développement fut interrompu par suite du creusement rapide des argiles du détroit. A travers les couches de l'anticlinal calcaire, déversées vers le Sud, des captures ont tronçonné la vallée sèche au profit d'affluents de l'oued Beht. Le karst meurt, à peine formé.

L'histoire du karst du Fert el Bir est analogue, plus nette encore (fig. 3).

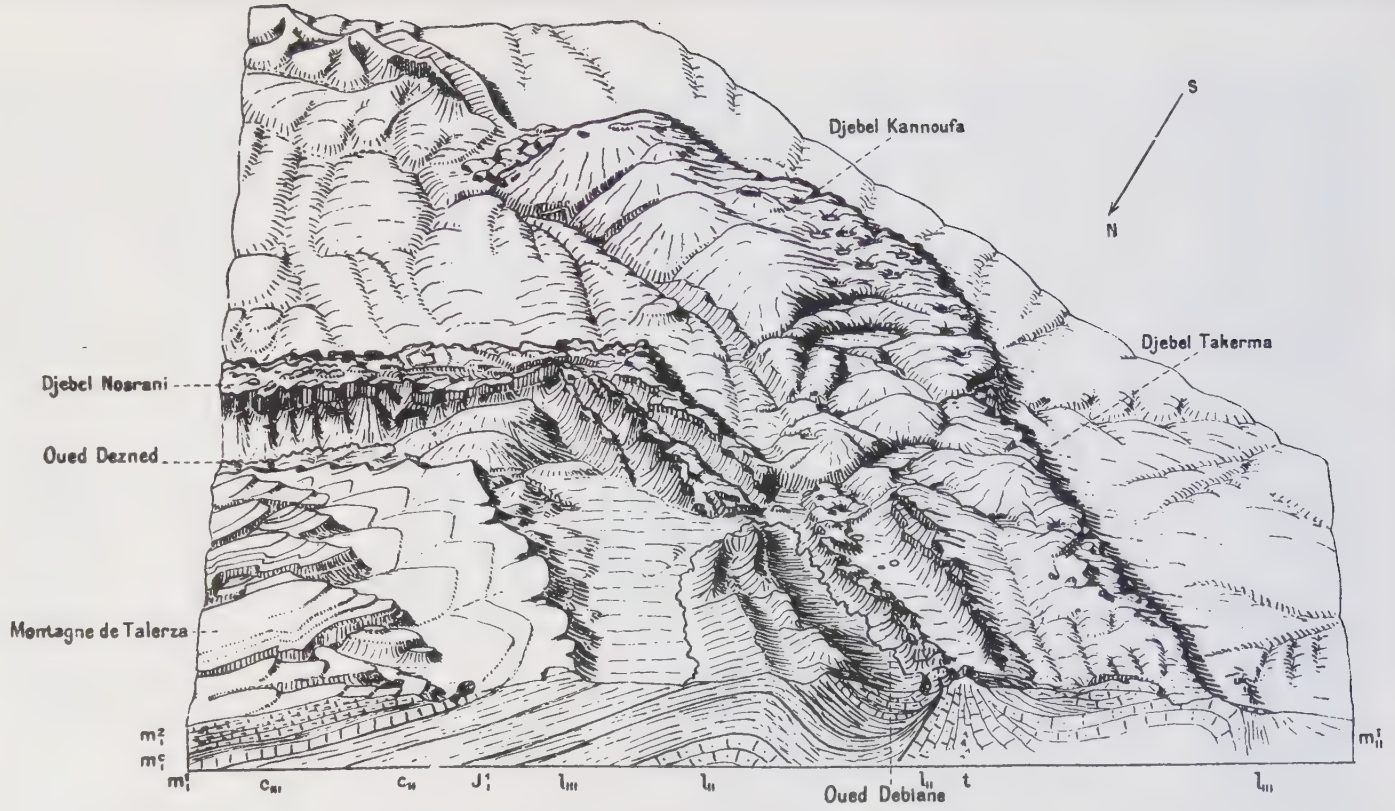


FIG. 2. — DIAGRAMME MONTRANT LA PARTIE ORIENTALE DU MASSIF DE MOULAY IDRISS.

m^2, Argiles du détroit. — m^2, Mollasse du Burdigalien. — m^c, Calcaire aquitanien continental. — m^1, Calcaire aquitanien marin. — c_{111}, Calcaire marneux du Néocrétacé. — c_{11}, Calcaire marneux du mésocrétacé. — J^1, Marnes jurassiques : Bajocien. — l_{111}, Marnes du Lias supérieur. — l_{11}, Calcaires du Lias moyen : Domérien. — Échelle des longueurs et des hauteurs, 1 ; 65 000.

Le Fert el Bir est très redressé, faillé. De part et d'autre du sommet descend une vallée sèche coupée de dolines. Vers l'Est, la vallée aboutissait dans un large bassin marneux qui s'est creusé lentement. L'évolution du karst, plus rapide, a été interrompue ; dolines et vallées sèches se sont comblées. Vint une nouvelle phase de creusement ; le bassin fut déblayé ; une croupe calcaire qui unit le Dahar en Nsour et le Fert el Bir fut coupée par une gorge épigénique. Le creusement des dolines reprit, trop lent cette fois ; la vallée sèche reste suspendue ; ses dolines inférieures sont capturées, réunies directement au cours d'eau par un ravin. Et le karst sénile se comble de plus en plus, surtout dans le bas. Vers l'Ouest, une vallée sèche descend de même, de dolines en dolines, plus mûre encore, parce qu'elle suit une faille et s'est creusée plus vite. En bas, la vallée a été coupée par une gorge profonde, creusée par un torrent riche en eau. Ce torrent est né d'une série de captures, dont on retrouve les traces dans les ruptures de pente de la vallée sèche ; mais la dernière capture apporta à l'oued une telle quantité d'eau, et l'oued se creuse si vite que la vallée sèche tronçonnée, qui s'était approfondie après la première capture, resta suspendue après la seconde (fig. 3).

Le karst prérifain ne parvient donc pas à suivre une évolution normale. Comment reconnaître un « cycle », toujours interrompu ? Aussi est-il difficile de ranger ce karst dans une des catégories définies par Cvijić. C'est un « mérokarst » sans doute, bien que, contrairement à la définition du mérokarst selon Cvijić, il ait des lapiés. C'est un « karst obstrué », si l'on entend par là un karst dont l'évolution est déterminée par la présence de couches imperméables au-dessus et non au-dessous du calcaire, qui interrompent l'évolution des formes karstiques à partir de leur niveau. Mais c'est aussi un karst spécial : 1° à un climat pluvieux seulement pendant deux mois, si peu pluvieux que les débris s'accumulent et se couvrent de végétation ; 2° à une tectonique compliquée qui fait apparaître les calcaires en anticlinaux aigus et courts. S'il lui fallait une étiquette, on pourrait l'appeler mérokarst obstrué de climat méditerranéen sec.

III. — Évolution du réseau hydrographique dans les rides

L'étude des formes de détail montre qu'on ne peut expliquer les traits du paysage, si l'on ne connaît l'évolution du réseau hydrographique. Mais cette évolution est compliquée, parce que les rides ont leur histoire particulière.

Rides occidentales. Kefs et Outita. — Les rides occidentales, dont les sommets ne dépassent pas 550 m., ont été entièrement enfouies sous les argiles du détroit. Maintenant encore elles apparaissent à

peine. Deux seulement ont été fortement attaquées par l'érosion, celle d'El Kansera et celle de Sidi Mouley Yacoub. Ces rides sont coupées par deux gorges, toutes deux épigéniques, dissemblables il est vrai. Celle d'El Kansera, profonde de 250 m., livre encore passage à l'oued Beht qui l'a creusée (pl. X, A). Celle de Mouley Yacoub,

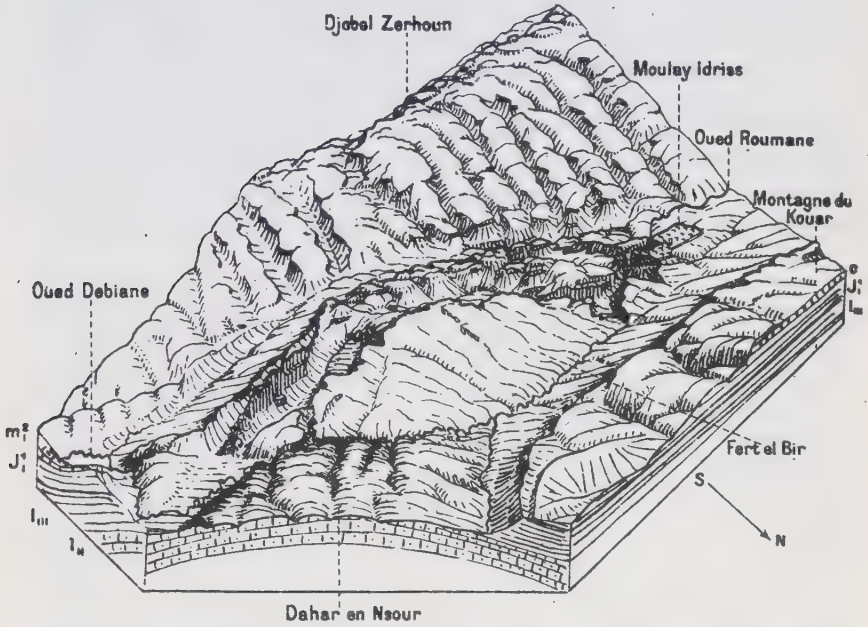


FIG. 3. — DIAGRAMME MONTRANT LA PARTIE OCCIDENTALE DU MASSIF DE MOULAY IDRISS. — ÉCHELLE DES HAUTEURS ET DES LONGUEURS, 1 : 65 000.

Karsts du Dahar en Nsour et du Fert el Bir ; cours de l'oued Debiane et gorges de Moulay Idriss.— m^2, Mollasse du Burdigalien. — e, Calcaire éocène. — J^1, Marnes jurassiques. — l_{III}, Marnes du Lias supérieur. — l_{II}, Calcaires du Lias moyen : Domérien.

profonde de plus de 100 m., mais plus évasée, n'est suivie que par un ruisseau intermittent. C'est une épigénie morte, témoin d'un réseau hydrographique disparu qui s'était formé dans les argiles, au-dessus de 511 m., point culminant de la ride.

L'Outita et le Kefs n'ont pas été entièrement recouverts par les argiles. L'Outita a près de 700 m. ; le Kefs culmine à 780. Mais les argiles sont remontées sur leurs flancs et ont couvert l'ensellement qui sépare les deux montagnes : on y trouve en effet un lambeau d'argile à 550 m. environ. C'est là, sans doute, l'altitude moyenne atteinte par les dépôts de la mer vindobonienne. C'est à ce niveau qu'a dû couler l'oued épigénique défunt de Mouley Yacoub. On trouve une autre épigénie encore dans l'Outita, à Bab Tisra. Elle ressemble

aux deux précédentes, mais elle est moins instructive, car l'Outita est, en cet endroit, fracturé et ne dépasse pas 400 m. Plus intéressante est l'étude du relief dans le Kefs. Entre le pli Nord et le pli central de cette ride, sur une faille, une vallée s'est creusée. Assez large en amont, elle présente un replat vers 650 m. En aval, la vallée se resserre et reste enfin suspendue sur la couverture de mollasse très redressée. C'est là un témoin du réseau hydrographique tel qu'il existait avant le creusement de la vallée du Rdom, en rapport avec le niveau 550. Le rapide déblaiement des argiles, qui constituaient ce niveau, a mis à nu la mollasse très dure qui a empêché le thalweg de s'enfoncer en suivant la descente du niveau de base, et la vallée est restée suspendue. Deux faits sont donc d'ores et déjà bien évidents : l'existence d'un réseau hydrographique disparu, en rapport avec un niveau 550,— une période de creusement subite, récente, qui a bouleversé ce réseau.

Massif de Moulay Idriss. — Ces deux phases se retrouvent, plus nettes, dans le massif de Moulay Idriss. Mais, plus élevé, puisqu'il dépasse 1 100 m., il a une histoire plus longue. A l'origine, un bassin intérieur occupa le synclinal pincé entre les deux anticlinaux du massif, et sur les mollasses de la couverture glissaient des cours d'eau conséquents. Mais bientôt les sommets ont été décapés, les noyaux de calcaire domérien ont été découverts. Un réseau hydrographique subséquent s'est constitué à l'intérieur du massif, le long de vallées monoclinales emboîtées, et a finalement conquis le bassin intérieur. Telle est, en schéma, l'évolution du massif.

Le réseau conséquent primitif a naturellement disparu en grande partie. Il n'en subsiste des témoins que sur le pourtour du massif. La couverture est, en effet, bien conservée à l'Est et au Nord. A l'Est, elle est épaisse ; sa pente est douce, régulière ; les argiles l'ont protégée, et l'oued Mikkès, qui coule à son pied, est très récent. Des ruisseaux creusent des gorges parallèles, découpent la mollasse en écailles régulières qui projettent en avant de leurs avancées des buttes-témoins effilées (fig. 2). Au Nord, la couverture est moins épaisse, et son histoire est moins simple ; mais des cours d'eau conséquents, aujourd'hui disparus pour la plupart, ont découpé la mollasse en écailles encore reconnaissables. La couverture ne subsiste ailleurs que par lambeaux. Toutefois, des ravins conséquents se creusent surtout sur le versant Sud du Zerhoun ; ils sont très jeunes, parce que les argiles, plissées, sont remontées ici jusqu'à 700 m. et que le lac de Meknès a maintenu longtemps le niveau à 550 m. Le creusement est maintenant si rapide que les formes doivent sans cesse s'adapter, toujours en retard, à l'enfoncement progressif du niveau de base. C'est là également le caractère essentiel de l'histoire du réseau hydrographique à l'intérieur du massif.

Les noyaux calcaires de l'anticlinal Nord s'élèvent au centre d'une dépression ouverte dans des marnes du Lias et du Jurassique et dominée à l'Est et au Nord par une falaise, véritable crêt, constituée par les calcaires éocènes ou aquitaniens qui supportent la couverture de mollasse. Dans cette dépression se sont formées des vallées monoclinales étagées, qui se sont conquises les unes les autres en s'enfonçant de plus en plus vers le centre, autour des noyaux calcaires. Mais le creusement des vallées a une histoire compliquée. Actuellement, un oued, l'oued Debiane, traverse tout le massif en zigzag d'Est en Ouest. Issu des marnes crétacées entre le Nosrani et le Dahar en Nsour, grossi par les sources résurgentes qui sourdent à travers des couches imperméables au pied du karst obstrué du Fert el Bir ou des grès du Zerhoun, il suit une partie du synclinal, passe entre le Dahar en Nsour et le Fert el Bir qu'il longe au Nord, puis traverse du Nord au Sud avantde s'échapper du massif. Son profil en long présente une série de ruptures de pente. L'oued est né de captures successives dont l'histoire se décompose en trois phases (fig. 4).

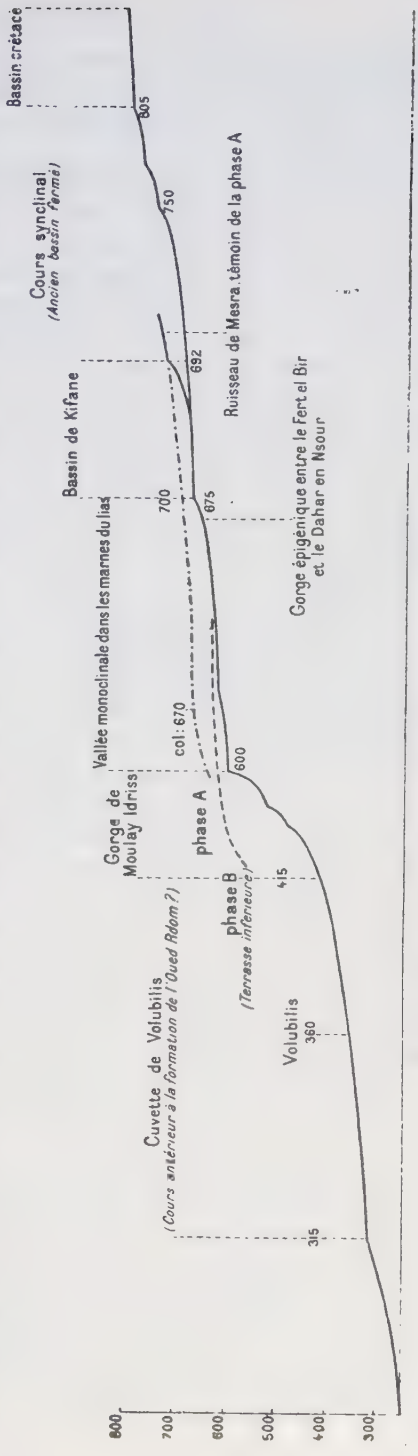


FIG. 4. — PROFIL EN LONG DE L'OUED DEBIANE ET DE L'OUED ROUMANE.
Échelle des longueurs, 1 : 135 000 ; des hauteurs, 1 : 13 000.

Phase A. — Le premier cours d'eau important qui se forma à l'intérieur du massif décapé contournait le Dahar en Nsour et s'échappait vers le Nord. Il a été coupé en deux par une capture ; mais il en reste des traces.

1. En aval. La couverture de mollasse et de calcaires aquitaniens est plus usée au Nord qu'à l'Est, parce qu'une des vallées conséquentes s'est creusée profondément, a percé la couverture jusqu'aux marnes jurassiques et détourné le cours supérieur des cours d'eau conséquents voisins, déblayant un large bassin dans les marnes jurassiques. Cet oued ne coule pas dans un creux tectonique, au point où la mollasse se relève contre la montagne de Kouar. C'est une épigénie. La vallée s'est formée à une époque où les argiles du détroit remontaient, comme partout ailleurs, sans doute à 550 m. Elle est donc très ancienne. Or ce cours d'eau conquérant n'a, de nos jours, presque plus d'eau, et l'oued Segotta, qui le continue, vers le Sebou, coule des eaux rares dans une vallée démesurément plate et large, très vieille. Il dut avoir jadis beaucoup plus d'eau. D'où venait-elle ?

2. En amont. La vallée qui longe au Sud le Dahar en Nsour, rajeunie vers l'aval, s'élargit beaucoup vers le haut et se comble de cailloux. Elle n'a pas d'eau. Le ruisseau défunt avait, en s'enfonçant dans les marnes du Lias, percé de petites gorges épigéniques à travers les calcaires de la pointe Sud-Est du Dahar en Nsour. Elles s'enfouissent, elles aussi, sous les éboulis accumulés.

Comment établir un raccord entre les formes séniles d'aval et d'amont ? Un ensellement calcaire relie le Fert el Bir et le Dahar en Nsour et coupe le synclinal de marnes liasiques qui les sépare. Actuellement, l'oued Debiane creuse dans ce ressaut une gorge profonde d'une trentaine de mètres. C'est encore une épigénie. Un cours d'eau existait donc à un moment où les calcaires de l'ensellement n'étaient pas dégagés. Le col qui correspond à l'ensellement se trouve à 690 m. Le cours d'eau coulait donc à environ 700 m. Or, en face, au sommet de la crête que profilent les marnes jurassiques sous la couverture Nord, au-dessus des marnes du Lias, s'ouvrent deux cols larges, dont le plus bas ne dépasse pas 670 m. Il semble donc que l'oued conquérant qui a creusé la couverture Nord remontait jusqu'au Sud du Dahar en Nsour.

A ce moment sans doute, le niveau de base, dans l'actuel bassin du Rdom, s'approfondit. De plus, les couches pendent légèrement vers l'Ouest ; enfin les marnes du Lias, plus tendres que celles du Jurassique, se creusèrent plus vite. Les eaux de l'intérieur du massif furent détournées vers l'Ouest ; transformation normale d'un réseau conséquent, en réseau subséquent, le long de vallées monoclinales. L'oued Debiane fait un coude et s'enfonce en amont jusqu'à la gorge épigénique.

Phase B. — Le nouvel oued a, en s'enfonçant, abandonné deux terrasses accrochées aux flancs de la vallée qui longe au Nord le Dahar en Nsour et le Fert el Bir. Elles descendent de 650 et 635 m., en amont, jusque vers 630 et 620 en aval ; puis leur pente augmente, et elles disparaissent bientôt aux flancs de la montagne de Kouar, en face de

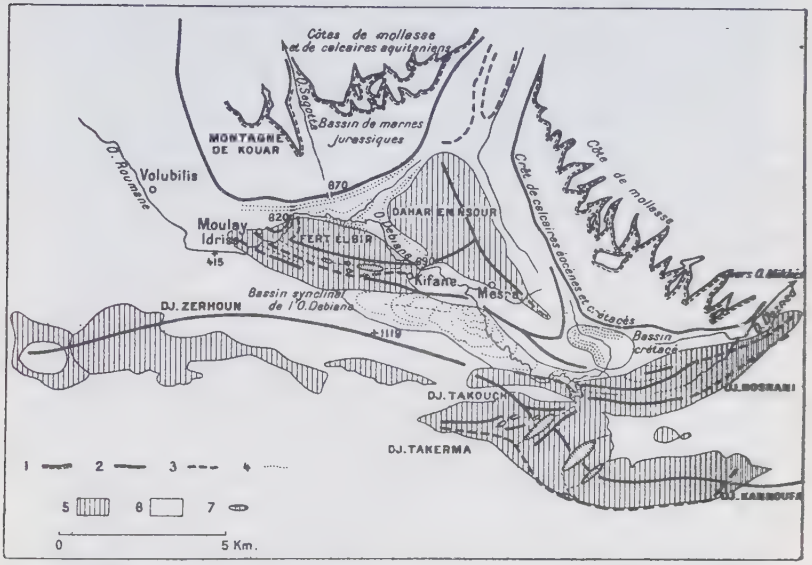


FIG. 5. — ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE ET HYDROGRAPHIQUE DU MASSIF DE MOULAY IDRISS. — ÉCHELLE, 1 : 225 000.

1, Fronts de côtes. — 2, Principales lignes de relief. — 3, Falaises. — 4, Principaux témoins de terrasses. — 5, Karsts de calcaires doméricns. — 6, Anciens bassins fermés. — 7, Principales dolines.

Moulay Idriss, suspendues au-dessus de la vallée actuelle. Cet oued doit être contemporain de celui du Kefs (fig. 5).

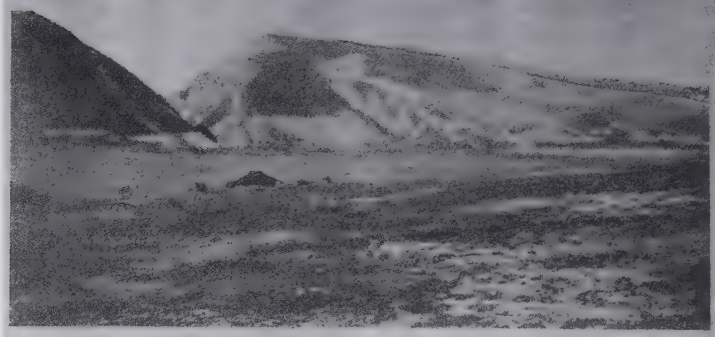
Phase actuelle. — C'est à ce moment que le niveau de base occidental s'est enfoncé soudain. L'oued qui coulait au Nord du Fert el Bir est resté suspendu, comme celui du Kefs, à la même altitude. Il fut bientôt capturé par un autre oued qui a fait irruption à travers le Fert el Bir. La capture est récente : le coude de capture est très brusque, la vallée ne s'est pas creusée en amont de plus de 20 m., et le rajeunissement ne remonte pas loin. C'est, en réalité, une triple capture, œuvre d'un oued qui coulait dans un ravin profond, creusé sur une faille entre le Fert el Bir et le Zerhoun. Il ne devait pas avoir d'eau, mais il s'est creusé assez vite dans les calcaires et sur la faille, pour pouvoir se raccorder sans cesse au niveau de base toujours plus profond. Le karst du Fert el Bir est resté suspendu du côté Sud au-dessus d'une falaise en recul constant. Ainsi l'oued a pu capturer une

vallée sèche comprise entre la falaise actuelle et un ressaut rocheux, reste d'une ancienne falaise, et dont le tronçon se trouve entre les deux rochers de Moulay Idriss. Il a capturé de la même façon la grande vallée sèche de la portion occidentale du Fert el Bir, qui aboutissait au-dessus de Moulay Idriss. A chaque capture correspondent un coude et un enfoncement très nets. Le karst reculait devant l'oued qui isolait les deux rochers de Moulay Idriss et finit par percer complètement la retombée de l'anticlinal, capturant l'oued riche en eau qui coulait au Nord (fig. 3 ; pl. IX, C).

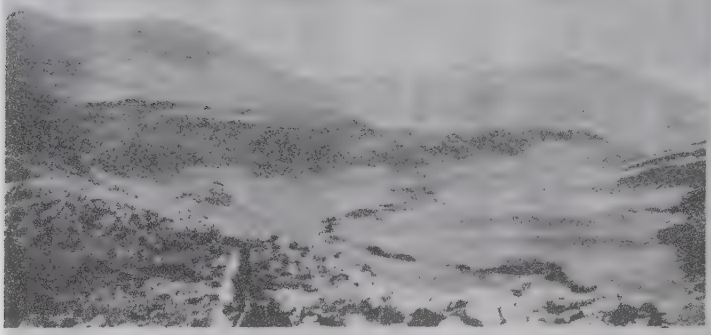
L'oued du massif de Moulay Idriss ne se transformait pas seulement en aval. Car c'est sans doute après ces captures qu'il s'est considérablement étendu en amont, en s'annexant le bassin synclinal intérieur. Cette dernière phase dut correspondre à une période où le climat était plus humide, et le bassin semble avoir été occupé par un lac, ou des marais, qui se sont comblés de *tirs*. Il s'est vidé lentement, au point le plus bas du synclinal, quand le Fert el Bir s'effile vers l'Est. De nombreuses petites terrasses, à la fois berges et terrasses alluviales, marquent les étapes du creusement du bassin. La crête formée au Nord par les couches de la couverture s'effrita peu à peu. Vers l'amont, derrière des ressauts, de petits bassins ont été isolés, pendant que le grand se vidait. Ils ont leur système de terrasses. Un ruisseau les reliait, qui s'est enfoncé en creusant de petites gorges épigéniques dans les flancs de la couverture au Sud (pl. X, B).

Vers l'amont encore, l'oued a conquis un autre bassin, creusé dans des marnes crétacées entre le Nosrani et le Dahar en Nsour. Ce bassin s'est largement ouvert sur le bassin synclinal, car la couverture s'étire et bientôt disparaît : le Nosrani surgit le long de contacts anormaux. Il s'est creusé très lentement, car on compte tout autour douze petites terrasses concentriques, d'anciennes berges sans doute. Toute cette partie du massif est du reste très jeune. L'écoulement des eaux est encore incertain. Le bassin crétacé s'ouvre en effet aussi vers l'Est, par la gorge très profonde de l'oued Dezned, affluent du Mikkès. Cet oued n'a pas une goutte d'eau ; mais son niveau de base est proche et bas ; les couches pendent vers l'Est ; elles sont tendres, affectées d'un repli synclinal ou en contact anormal sur les calcaires du Nosrani. Aussi l'oued se creuse-t-il vite. La tête remonte, et a fait irruption très récemment dans le bassin. Le Debiane, au contraire, est riche en eau ; mais sa pente est faible en amont, et son niveau de base est si loin qu'aucun rajeunissement n'est encore remonté jusqu'ici. Doit-on prévoir la capture des sources de l'abondant Debiane par un oued sans eau (fig. 2) ?

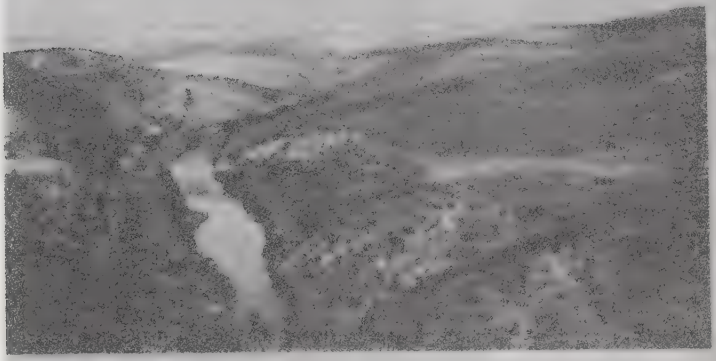
Bien qu'elle soit plus longue, plus fertile en péripéties, même à venir, l'histoire du massif de Moulay Idriss est bien la même que celle des rides occidentales. La phase B correspond au réseau primitif à



A. — Gorge épigénique d'El Kansera, vue de l'amont.



B. — Le haut du bassin synclinal de l'Ouled Debiane.
Vue prise du Djebel Nouaoul.



C. Vallée de l'Ouled Behu dans les calcaires jurassiques de l'avant-pays méridional.

Cliches Dresch.

l'Ouest du massif. Elle s'est terminée aussi brusquement. Pourquoi ? Quand ? Seule l'étude des grands oueds environnants permet de le comprendre. Elle montre que les oueds A et B sont antérieurs au Quaternaire et que le réseau B est resté suspendu au cours de la période pluvieuse qui ouvre le Quaternaire.

IV. — L'évolution du réseau hydrographique en dehors des rides

Les oueds, Beht, Rdom, Mikkès, se dirigent vers le Sebou au Nord. Tout ce réseau est récent. Le Sebou lui-même est jeune ; il est, dans son cours moyen, creusé dans la nappe, donc postérieur à la fin du Miocène ; peut-être même est-il quaternaire. Il est à coup sûr quaternaire dans le Rarb. Après les derniers mouvements pyrénéens et alpins, le niveau de base principal n'était donc pas le Sebou. Ce n'était pas, non plus, le golfe marin du Rarb, bien que le Beht s'y jetât déjà, sans doute ; c'était le lac de Meknès. On sait à peu près quand ce lac s'est formé : à la fin du Pliocène. On ne sait ni quand il s'est vidé, ni quelle fut son extension exacte.

Le lac de Meknès. — Il ne semble pas s'être étendu beaucoup plus loin que ses témoins actuels : le calcaire s'amincit et vient mourir comme sur une grève au Nord de Meknès. Des terrasses de cailloutis, seuls témoins discernables d'anciens rivages, subsistent au Sud du Kefs. Le lac s'écartait donc des rides vers l'Ouest. Il semble être venu s'appuyer sur des crêtes de grès tortoniens, dépôts supérieurs de la mer vindobonienne ; ces crêtes en forme d'arcs, comme les reliefs prérifains, atteignent par endroits l'altitude des dépôts lacustres. Des pendages permettent peut-être de supposer que ce sont des avant-plis, qu'ils ont fermé le détroit vers l'Ouest et contenu les eaux du lac. Des affaissements récents dans la région du Beht, qui ont affecté les calcaires lacustres eux-mêmes, ont fait disparaître les dernières traces de rivages.

Il est également difficile de savoir quand le lac s'est vidé. Pas un fossile. Toutefois, les formes des plateaux de Meknès et du Saïs sont très peu évoluées. Des vallées sèches parallèles creusent à peine leur surface plane. Les oueds qui les traversent ne s'enfoncent que sur leurs bords, au fond de gorges très courtes et très profondes. De plus, le calcaire lacustre vient, dans les environs de Meknès, se confondre par endroits avec les terrasses de cailloutis mentionnées plus haut. Il est donc leur contemporain. Ces dépôts se retrouvent dans la moyenne vallée du Rdom, où ils forment un vaste plateau au pied de Moulay Idriss. Ce sont des dépôts fluviatiles issus des reliefs environnants, une épaisse croûte calcaire dans le bassin clos par la nappe.

Ils ne remontent pas plus haut que 450 m. ; ils sont donc en rapport avec les formes les plus jeunes du massif de Moulay Idriss, postérieurs à la phase B, dont les oueds restent suspendus à 600 m. De plus, ils rappellent des formations analogues que l'on rencontre en Algérie, cailloutis accumulés dans des bassins fermés au cours de la période humide qui ouvre l'ère quaternaire. Aussi peut-on supposer que le lac existait encore au Quaternaire. C'est du reste ce que vient confirmer la comparaison de ces calcaires avec ceux, semblables, du Sous, reconnus comme quaternaires[1].

Toutefois, pour admettre cette hypothèse, il faut admettre aussi que des mouvements violents ont pu se produire à une époque aussi tardive. Le plateau de calcaires lacustres a, en effet, basculé ; il s'élève de 500 m., à Meknès, à 800 au Sud. Il s'est, de plus, disloqué, comme l'avant-pays Sud, dont les mouvements sont révélés par les coulées basaltiques du volcan de l'Outigui, qui se sont avancées jusque près de Meknès, mais ne sont malheureusement pas datées. Une flexure a coupé l'ancien lac, abaissant la plaine du Saïs de 200 à 250 m. au-dessous du plateau de Meknès. De plus, le calcaire lacustre est plissé en avant de la nappe (Dra el Merga) ; il est même redressé jusqu'à la verticale sur le front de la nappe. Mais ces derniers accidents s'expliquent peut-être par la tectonique spéciale du Trias, sans qu'il soit nécessaire de supposer des mouvements posthumes de la nappe. Un bassin de marnes bariolées triasiques occupe en effet le front de la nappe, près de l'oued Mikkès. Au milieu se dresse une montagne de sel. Ces marnes, charriées ou non, se comportent peut-être comme les marnes de bassins plus typiques, étudiés en Algérie, percés de montagnes de sel, au voisinage de cuvettes fermées. Elles fusent et peuvent provoquer dans les roches voisines des accidents locaux.

Admettons donc que le lac existait au Quaternaire. Mais qu'était-ce au juste ? On n'y trouve pas un fossile. Les calcaires se confondent avec les terrasses de cailloutis, sans qu'on puisse les distinguer. Ils ne sont pas stratifiés. En somme, le bassin lacustre ne dut pas être très différent du bassin de cailloutis. La quantité d'eau dut être très variable, souvent infime ; et peut-être est-ce pour cette raison qu'il est si difficile de savoir comment le lac s'est vidé.

Reste à savoir, en effet, comment le lac a disparu. Le Rdom, le Mikkès traversent les plateaux de Meknès et du Saïs. Le Beht ne passe pas loin. Le lac se serait-il vidé par un de ces oueds, plusieurs même ? car il doit s'être vidé en plusieurs endroits, au moment où se sont produites les dislocations et flexures qui affectent ses dépôts. Malheureusement, à part le Beht, tous ces oueds sont récents.

1. Bourcart, *Premiers résultats d'une étude du Quaternaire marocain* (*Bull. Soc. Géol. France*, XXVII, 1927, p. 17-18).

L'oued Mikkès. — Le Mikkès est évidemment jeune : profil heurté, cours coupé de coudes brusques, gorges abruptes dans les grès tortoniens de la plaine du Saïs jusqu'au delà de la flexure qui la sépare du plateau de Meknès. Il s'est formé, dans une cuvette légèrement affaissée, aux dépens d'oueds plus anciens. Dans la plaine du Saïs, c'est aux dépens de l'oued Fez. L'oued Fez est formé par un chevelu de ruisseaux qui descendent de la flexure suivant la pente. Il s'est à peine creusé et coule dans des bassins d'alluvions marécageux. A l'Est, il est suspendu au-dessus du Sebou et dégringole à travers Fez dans une gorge de raccordement. Vers l'Ouest, des étangs le séparent du Mikkès, dont les affluents font un coude brusque. L'oued Fez est un oued de drainage, qui semble avoir été capturé à ses deux bouts. En amont, le Mikkès s'étend même aux dépens de petits oueds qui coulent vers le Nord-Ouest sur le plateau de Meknès. En aval, son histoire est très difficile à reconstituer. Elle est, en tout cas, très récente : la couverture orientale du massif de Moulay Idriss est à peine attaquée, malgré l'activité de l'oued qui, par ses affluents, menace le haut oued Debiane. Peut-être s'est-il formé aux dépens d'un ancien cours du Segotta, car un large col semé de cailloux roulés fait communiquer actuellement les deux vallées, tandis que le Mikkès fait un coude brusque vers le Nord et s'enfonce dans la nappe. Mais il est impossible de trouver d'autres preuves d'un ancien cours du Segotta. L'oued Mikkès, en tout cas, semble bien s'être formé après l'assèchement du lac. Comment donc le lac s'est-il vidé de ce côté ? Il faudrait chercher en dehors de notre région, vers le Sebou.

L'oued Rdom. — Vers l'Ouest, on croirait volontiers que le lac s'est vidé par le Rdom. Sa vallée s'ouvre largement entre le Kefs et le Zerhoun. Elle est en pente douce, profonde cependant : l'oued coule à 200 m. au-dessous du plateau de cailloutis, et la gorge épigénique à travers laquelle il pénètre dans le Rarb, à Bab Tisra, est profonde de 150 m. Il coule paisiblement entre trois séries de terrasses : 3. 4-8. 10-30 m., comme le Sebou, le Kiss ou l'Ouergha. On dirait un oued mûr.

Simple apparence d'ailleurs. Son cours n'est pas régulier. Sa pente moyenne, qui est de 4 m. par kilomètre dans le bassin de cailloutis, est de 20 à 25 en amont jusqu'à Meknès et, en aval, dans la gorge de Bab Tisra. De plus, le Rdom ne semble pas avoir coulé sur les dépôts quaternaires qui dominent sa vallée moyenne. Comment n'a-t-il pas laissé d'alluvions sur ces dépôts ? Comment ne s'est-il pas enfoncé plus profondément dans le plateau de calcaires lacustres, alors que sa vallée est profonde de 200 m. dans le bassin de cailloutis ? Comment expliquer son entrée dans le bassin ? Il n'a pénétré, dirait-on, dans le plateau de calcaires qu'après s'être enfoncé pendant longtemps dans le bassin. Voici, en réalité, comment on peut essayer de recon-

stituer l'histoire de l'oued Rdom. Nous savons que des rivières se sont écoulées sur un niveau 550, s'échappant sans doute vers le golfe du Rarb, entre l'Outita et la nappe, au-dessus de Bab Tisra. Survint, au début du Quaternaire, une période humide où l'érosion fut plus active. De plus, à cette époque, tout le pays apparaît comme instable ; la plaine du Saïs s'affaisse, à moins que ce ne soit le plateau de Meknès qui se soulève. Le lac se vide. Bientôt, sans doute, les coulées du volcan de l'Outigui vont s'avancer jusqu'à Meknès. La mer enfin reculait dans le golfe du Rarb. De tous côtés, les niveaux de base changeaient, provoquant une reprise générale du creusement, et le déblaiement des argiles miocènes fut si rapide que l'ancien réseau resta suspendu. Le bassin fut couvert d'une épaisse croûte de cailloutis. C'est l'époque des captures de Moulay Idriss. Sur les cailloutis se constitua un nouveau réseau dont il reste un témoin : le cours amont de l'oued Roumane, nom nouveau de l'oued Debiane, dans la région de Volubilis. La vallée de cet oued, très peu profonde, s'est démesurément élargie aux dépens des cailloutis et forme la cuvette de Volubilis. Quatre kilomètres en aval des ruines, elle s'encaisse, après une brusque rupture de pente. C'est un rajeunissement qui correspond sans doute à la formation du Rdom. Un oued, en effet, coulait au pied du Kefs et se réunissait en aval avec l'oued Roumane. Alimenté par des sources nombreuses, il a complètement déblayé les cailloux à l'Ouest du bassin, et, reculant vers le Sud au delà de la faible barrière de marnes miocènes qui avait contenu le lac, il a pénétré dans le plateau de calcaires et capturé les nombreuses sources qui sourdent au contact du calcaire et des argiles. Ainsi, le Rdom est très récent. Est-ce donc vers le Beht que le lac s'est vidé ?

L'oued Beht. — Le Beht ne traverse pas le plateau de calcaire lacustre. C'est un grand fleuve dont l'histoire est simple. Venu des plateaux du Moyen Atlas, riche en eau, il s'est enfoncé sur place à travers les obstacles peu à peu découverts par l'érosion sous les argiles miocènes, témoins de Jurassique tabulaire, ride d'El Kansera. Il est entièrement épigénique (pl. X, C). Il est très ancien, et l'on peut suivre les étapes de son enfoncement grâce à ces épigénies, et grâce aux cailloux qu'il dépose, des schistes anciens, noirs, venus du Moyen Atlas. Il a creusé ses gorges dans des reliefs qui atteignent 350 et 400 m. ; on trouve des cailloux aux flancs d'une des rides occidentales jusque vers 460 m. Il existait donc à près de 400 m. au-dessus de son niveau actuel, très bas. Toujours très actif, il décrit des méandres gigantesques. Ils ont tendance à s'élargir, et l'un d'eux a capturé, sur la rive gauche, un oued voisin. Rien cependant ne permet de supposer que le lac de Meknès s'est vidé par son intermédiaire. Sans doute, le Beht s'est-il étendu vers l'Est. Mais les ravins encaissés, affluents de

sa rive droite, ne remontent pas au delà des crêtes de grès tortonien. Seul l'oued Kell pénètre dans le plateau de calcaire au fond d'une gorge très profonde. Il s'est creusé vraisemblablement à la suite d'une capture assez ancienne aux dépens d'un ruisseau coulant vers le Nord-Ouest selon la pente des calcaires. Après une brusque rupture de pente, il s'effile à la surface du plateau, comme les vallées voisines. Il semble donc impossible de concevoir que le lac se soit vidé par le Beht.

L'oued de Mouley Yacoub. — Puisque le lac ne s'est vidé ni par le Rdom, ni par le Beht, il s'est vidé par un oued qui n'existe plus. Or, on en trouve des traces. La plus nette est l'épigénie morte de Mouley Yacoub. Un oued important coulait au-dessus de 511 m. ; il venait du Sud-Est. Sur le plateau de calcaire lacustre, à 550 m., de nombreux vallons secs, très larges, très peu profonds, s'inclinent selon la pente des calcaires, vers le Nord-Ouest. Un petit bassin, à l'Ouest de l'Outita, tout plat, n'est plus drainé que par un ruisseau infime. A son extrémité Sud se trouve un vallon rempli de tirs et où se dessinent trois terrasses. C'est un ancien marécage. Est-ce un témoin de capture ? Formes vieilles du moins, alors que, partout alentour, les formes sont jeunes. Peut-on, dès lors, reconstituer un oued, déversoir du lac dans le golfe du Rarb, appauvri par l'asséchement du lac et finalement tronçonné au pied du Kefs par des affluents du Beht, beaucoup plus bas ?

Voilà comment on peut, actuellement, essayer de reconstituer l'histoire du lac de Meknès et des oueds prérifains. Le lac s'est vidé au Quaternaire, et les oueds qui traversent actuellement ses dépôts se sont formés tout récemment. Les seuls oueds tertiaires qui subsistent encore sont sans doute le Beht et le Segotta. Dans un pays coupé de bassins fermés, l'évolution morphologique fut longtemps ralentie. Maintenant, sous un climat violent, elle n'est que plus rapide. L'érosion normale et l'érosion karstique luttent de vitesse dans les rides et sculptent la roche à peine dégagée, par à-coups. Des oueds se constituent, brutalement, par des captures, s'enfoncent, indifférents au relief, se tronçonnent les uns les autres, s'adaptent en hâte à des niveaux de base toujours plus profonds. La terre vit, se modèle, et le paysage change sans cesse, bien que ses lignes sèches et ses couleurs pâlies sous la lumière blanche le voilent, aux yeux du passant, d'une sommeillante torpeur.

J. Dresch.

Erratum. — Planche IX, C, légende, lire : « Gorges de Moulay Idriss, vues *de* l'aval », au lieu de : « *vers* l'aval ».

NOTES ET COMPTES RENDUS

LE PAYS DE HANAU (ALSACE)

Le pays de Hanau doit, comme tant d'autres régions, son nom à une ancienne division historique : au comté de Hanau-Lichtenberg. Mais ses limites ne coïncident pas entièrement avec celles de l'ancienne seigneurie qui, en 1789, était la plus étendue de la féodalité alsacienne [1]. Pour les paysans et pour le géographe, le *Hanauer Laendel* est formé par un petit territoire de 170 km², où trois bourgs reflètent profondément son caractère traditionnel : Bouxwiller, Ingwiller et Pfaffenhofen.

Situé entre le Kuchersberg au Sud et la région métallurgique de Niederbronn au Nord, il atteint à l'Est la forêt de Haguenau, tandis que les Basses Vosges le bordent à l'Ouest et au Nord-Ouest.

Le relief. — C'est la partie la plus caractéristique du champ de fractures de Saverne, composé surtout de terrains secondaires, morcelés à l'infini. Un regard sur la carte topographique [2] nous montre un relief accidenté, bien que la dénivellation ne dépasse pas 300 m. ; la carte géologique est une véritable mosaïque [3].

La résistance différente des terrains explique les accidents de la topographie. Mais l'érosion, qui en a profité pour créer le modelé actuel, a vu son travail souvent interrompu depuis la première période d'émersion [4].

Les recherches des géologues locaux ont révélé une lacune entre le Jurassique moyen et l'Éocène moyen. Une pénéplaine prétertiaire devait occuper le pays de Hanau, se continuant jusqu'aux Vosges et à la Forêt Noire. A l'Éocène, des plissements posthumes l'ont affectée, déterminant la formation de petits lacs dans les synclinaux de Bouxwiller, de Bitschhoffen et de Dauen-

1. D'après le pasteur Kiefer (*Pfarrbuch der Grafschaft Hanau-Lichtenberg*), le Comté comprenait alors 7 villes, 4 bourgs, 134 villages, avec une population de 52 603 hab.

2. Feuilles Bouxwiller et Haguenau, 1 : 50 000 en couleurs.

3. *Geologische Spezialkarte von Elsass-Lothringen*, 1 : 25 000, Feuilles 65 (Bouxwiller), 53 (Niederbronn) ; celle de Pfaffenhoffen (66) n'est pas publiée. — Daubrée, *Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin*, Carte géologique du Bas-Rhin, 1 : 200 000, Strasbourg, 1851-1852.

4. On consultera : L. van Werveke, *Erläuterungen zu Blatt Niederbronn*, Strasbourg, 1897 ; *Erläuterungen zu Blatt Buchsweiler*, Strasbourg, 1909 ; *Die Umgrenzung der Vogesen* (*Mitteil. der geol. Landesanstalt von Els. Lothr.*, Bd. XI, 1917, paru en 1923) ; *Ueber den geologischen Bau und die geologischen Entwickelung des Reichslandes Elsass-Lothringen und des Grossherzogtums Baden*, Strasbourg, 1913. — Schumacher, *Die Bildung und der Aufbau der oberrheinischen Tiefebene* (*Mitteil. der geol. Landesanstalt v. Els. Lothr.*, Bd. II, 1892). — Janeusch, *Die Jurassische Schichten des Elsasses*, *Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Els. Lothr.*, fasc. 5, 1902. — Kessler, *Die tertiären Küstenkonglomerate in der mittelrheinischen Tiefebene* (*Mitteil. der geol. Landesanstalt von Els. Lothr.*, Bd. VII). — A. Andreae, *Eine Beitrag zur Kenntnis des Elsaesser Tertiaers*, avec Atlas de 12 tabl. lithogr., Strasbourg, 1884 (*Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Els. Lothr.*, Bd. II, Heft 3). — *Geologischer Führer durch das Elsass*, *Sammlung geol. Führer* II, Berlin, 1900. — *Übersicht über die Gliederung des els. Diluviums* (*Mitteil. des geol. Landesanstalt von Els. Lothr.*, Bd. III, 1892). — Daubrée, *Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin*, Strasbourg, 1852. — Dufrenoy et E. de Beaumont, *Explication de la carte géologique*, 1er vol., 1841.

dorf où des calcaires lacustres (Lutétien) ont été déposés. A l'Oligocène inférieur, le grand affaissement rhénan amène la mer dans la région. Son littoral

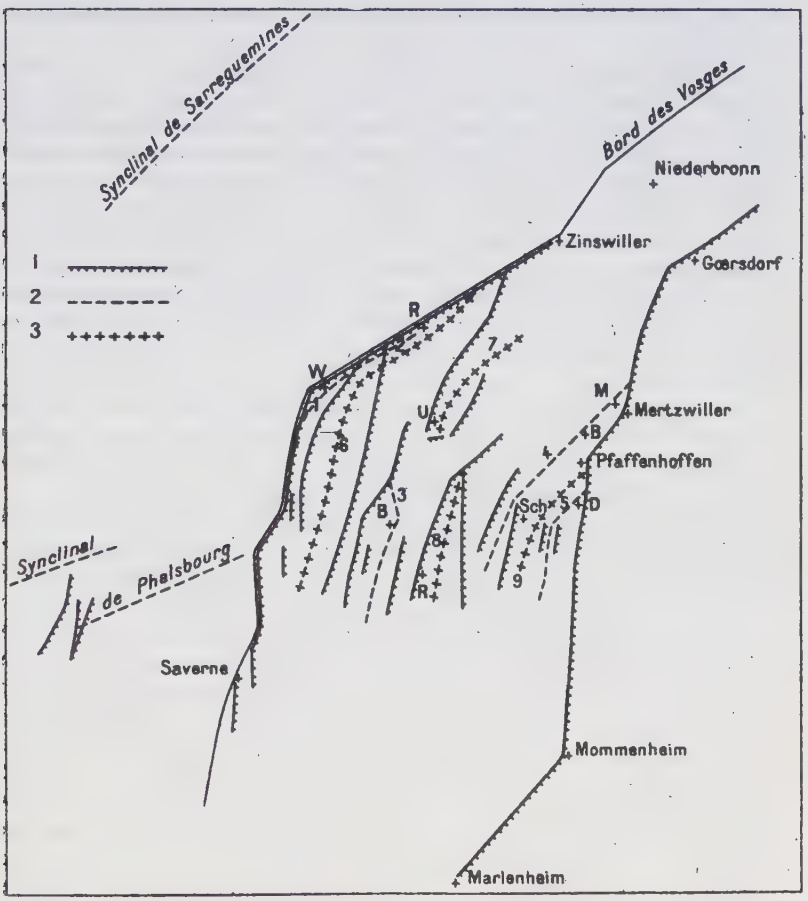


FIG. 1. — CROQUIS INDIQUANT LES PRINCIPALES FAILLES, LES ANTICLINAUX ET LES SYNCLINAUX DU PAYS DE HANAU.

En partie d'après L. VAN WERVEKE, *Die Umgrenzung der Vogesen*. — 1, Failles ; 2, Synclinaux ; 3, Anticlinaux. — Principaux synclinaux : 1, Synclinal de Weinbourg (W) ; 2, de Rauschenbourg (R) ; 3, de Bouxwiller (B) ; 4, de Bitschhoffen (B) et Mietesheim (M) ; 5, de Dauendorf (D). — Principaux anticlinaux : 6, Anticlinal de Dossenheim (D) ; 7, d'Uttwiller (U) ; 8, de Riedhem (R) ; 9, de Schalkendorf (Sch).

est marqué par une succession de conglomérats côtiers, dont les restes couronnent le mont Saint-Sébastien.

Le croquis (fig. 1) donne une idée des rapports qui existent entre les plis et les failles qui les recoupent. Les unes et les autres marquent un changement de direction correspondant au sommet de l'arc vosgien actuel. On peut, semble-t-il, voir dans ce fait l'influence de la poussée orogénique alpine venant

du SE, qui a, dès l'Éocène, imprimé aux plis posthumes leur orientation SO-NE en les appuyant contre le môle des Basses Vosges. L'effondrement oligocène lui-même a été en partie lié à ce plissement posthume, dont il épouse, *grosso modo*, la direction. Mais les failles intermédiaires s'orientent plutôt du NNE au SSO.

Ces accidents locaux ont été tous nivelés par l'érosion, qui a pu développer une nouvelle surface aplanie à un niveau correspondant à peu près aux points les plus hauts du pays. Le relief actuel est le résultat d'une reprise de l'érosion qui a été guidée dans son œuvre par les contacts anormaux de couches inégalement résistantes et a souvent abouti à l'inversion du relief de faille. L'exemple le plus typique en est fourni par le mont Saint-Sébastien, qui correspond à une dépression tectonique délimitée par une faille à l'Ouest. Ce sont les conglomérats côtiers de l'Oligocène qui l'ont protégé contre la dénudation, lorsque l'érosion, après avoir préalablement nivelé la faille et ramené au même niveau l'anticlinal de Dossenheim et le fossé synclinal de Bouxwiller, s'est enfoncée davantage, déblayant facilement à l'O les terrains tendres du Jurassique et du Lias.

La même évolution a eu lieu entre Weiterswiller et Weinbourg : des collines liasiques occupent actuellement une ancienne dépression synclinale et un ancien fossé tectonique. Les environs de Dauendorf (côte de Niedermodern) ont subi également une inversion du relief.

La date du rajeunissement et du morcellement du relief peut être inférée de l'extension des formations quaternaires. Une haute terrasse (*Hochterrasse*) formée de sables et cailloutis vosgiens couvre le plateau d'Obersoultzbach (30 à 35 m. de hauteur relative). Des sables et cailloutis plus récents forment la Basse-Terrasse rhénane (*Niederterrasse*), de 8 à 10 m. de hauteur, se raccordant aux cônes de déjection des autres rivières vosgiennes ; ils sont du même âge que les dépôts de l'Ochsenfeld et du Nonnenbruch dans la Haute-Alsace. Le rajeunissement était déjà commencé lors du dépôt de la Haute-Terrasse, et le réseau fluvial actuel à peu près organisé. Il a été commandé par l'affaissement de certaines parties du fossé rhénan et l'écoulement du Rhin par la trouée de Bingen, créant un niveau de base plus proche et plus profond. On a constaté d'ailleurs que le *lehm* recouvre en concordance la Basse-Terrasse, mais s'étale en discordance sur les sables et cailloutis anciens. Le *loess* n'occupe que les points qui atteignent 240 m. ; il ne dépasse pas, vers l'O, une ligne allant d'Imbsheim par Riedheim, les hauteurs de Kirrwiller-Dauendorf, par Bitschhoffen à Nietesheim. Au NO, il s'est décalcifié sous l'influence des précipitations plus abondantes, pour former le lehm.

En définitive, malgré des dislocations répétées, le morcellement du relief de la région est de date récente.

Peuplement et vie économique[1]. — Ce morcellement explique la variété économique du pays dont les hommes ont cherché à tirer parti.

1. Pour les questions économiques, voir : HANAUER, *Les paysans de l'Alsace au moyen âge*, Paris, 1865 ; *Études économiques*, 2 vol., Strasbourg, 1876. — HARSTER, *Der Güterbesitz des Klosters Weissenburg*, Spire, 1893-1894. — KIEFER, *Steuern, Abgaben und Gefaelle in der ehemaligen Grafschaft Hanau-Lichtenberg*, Strasbourg, 1891. — LAUMOND, *Statistique du Département du Bas-Rhin*, Paris, an X. — LITZ, *Geschichte der Stadt Ingweiler*, Saverne, 1896. — *Office de statistique d'Alsace et de Lorraine*. Statistiques et comptes

Après une période de colonisation par les grands propriétaires gallo-romains et francs et par les moines, nous trouvons, au XIIIe siècle, un comte de Lichtenberg créant une seigneurie très florissante dont notre pays était le noyau. Les horreurs des guerres féodales et surtout la guerre de Trente Ans, qui fut une véritable catastrophe, détruisirent de nombreux villages qui ne se sont jamais relevés de leurs ruines[1]. Pour repeupler le pays désert, les comtes appelèrent des colons suisses ou allemands, protestants comme eux. Le roi de Prusse, de son côté, installa des Picards dans les anciens villages impériaux.

Le XVIIIe siècle est une période de prospérité. D'après WIEBACH[2], on évaluait en 1723 la population du pays de Hanau à 6 586 âmes, correspondant à 39 hab. au km². En 1746, elle est de 7 274 hab., et, en 1766, de 9 361. L'agriculture constitue alors la grande ressource. Le servage a disparu définitivement au XVIIe siècle, sauf sur les terres des seigneurs de Fleckenstein (Weiterswiller et Zoutzendorf). Les charges féodales étaient importantes, mais prévues. On cultivait surtout l'avoine, l'épeautre, le seigle, le froment et les légumineuses ; la pomme de terre venait d'être introduite ; la vigne était bien plus répandue qu'aujourd'hui. On élevait le mouton, et les villages hanowiens vendaient leur laine au marché de Pfaffenhoffen. L'industrie, peu importante, avait un caractère rural et familial.

Le début du XIXe siècle est marqué par un accroissement extraordinairement rapide de la population. En 1800, celle-ci s'élève à 17 482 âmes (soit 101 hab. au km² et un accroissement de 86 p. 100 depuis 1760). Elle atteint 22 411 en 1815 et 26 307 en 1836 (soit 156 hab. au km²). Ceci est surprenant, d'autant plus que les guerres révolutionnaires demandaient des hommes, et, à l'époque de la Terreur (1793-1794), nombre de personnes ont quitté le pays[3].

On peut penser que la population calculée par Wiebach pour le XVIIIe siècle est au-dessous de la réalité. L'accroissement existe cependant et se poursuit jusqu'en 1836. Le pays de Hanau ne fait que suivre un mouvement général en Alsace. « Jamais, dit justement VIDAL DE LA BLACHE, il n'y eut de progrès plus rapide. » La mortalité infantile était réduite par l'emploi de la vaccine. Il faut insister aussi sur la vente très active des biens nationaux et sur le partage des communaux. C'est le moment où des procès interminables entre les communes affranchies et l'administration de Hesse occupent les chancelleries et les cours judiciaires. Les petites industries rurales fleurissent. La garance se répand et donne naissance à une industrie tinctoriale très active. Les industries textiles sont nombreuses et variées. Le fer pisolithique,

rendus. — Rodolphe REUSS, *L'Alsace au XVIIe siècle*, Paris, 1897-1898, 2 vol. — VIDAL DE LA BLACHE, *La France de l'Est*, Paris, 1918. — Pour les questions démographiques : E. WIEBACH, *Beiträge zur Kenntnis der Volksdichtänderung im Unter-Elsass von 1723 bis 1910*, Tubingue, 1912. — *Statistiques et comptes rendus de l'Office de Statistique d'Alsace et de Lorraine.* — SPITZ, *Die Schweden im Elsass*, Rixheim, 1895. — STRAUB, *Les villages disparus en Alsace* (*Société pour la conservation des monuments historiques d'Alsace*), Strasbourg, 1887. — LEHMANN, *Urkundliche Geschichte der Grafschaft Hanau-Lichtenberg*, Mannheim, 1862. — KIEFER, *Pfarrbuch der Grafschaft Hanau-Lichtenberg*, Strasbourg, 1890.

1. Ainsi Pfaffenholz, Seelhofen, Dahn, Laubach, Hechwiller, Gichwiller, Betbur, Dinchwiller.

2. WIEBACH, ouvr. cité. L'auteur s'est inspiré de *Seigneuries et prévôtés avec les noms des seigneuries et le nombre des feux* (1723).

3. Rodolphe REUSS, *La grande fuite de décembre 1793 et la situation politique et religieuse du Bas-Rhin de 1794 à 1799*, Strasbourg et Paris, 1924.

le minerai éocène et la mine-plate étaient exploités par les paysans. A Neubourg, des fonderies étaient en activité de 1836 à 1877. Le houblon fait son apparition vers 1825, et l'on compte de nombreuses brasseries.

Enfin l'industrie chimique, dont l'origine est liée à la présence de lignites pyritifères au mont Saint-Sébastien, est florissante. Elle a dû se transformer, produisant surtout de l'alun ammoniacal, puis, aujourd'hui, des ferrocyanures (bleu de Prusse) et des sels oxaliques. Cet ensemble de conditions économiques très favorables explique le développement de la population.

A partir de 1841, on assiste à sa diminution. C'est d'abord un rapide recul jusqu'en 1856[1], puis un état stationnaire jusqu'en 1900 (23 392 hab., soit 137 hab. au km²) ; enfin une nouvelle baisse (22 569 hab. en 1910, soit 133 hab. au km²). La diminution a porté d'abord sur les bourgs, surtout sur ceux où les petites industries sont en recul, tandis que les cultures tinctoriales et les textiles sont délaissés dans les campagnes. L'industrie chimique périclite entre 1880 et 1900, et Bouxwiller perd 1 000 hab. entre 1851 et 1910. Les Juifs quittent la région pour Haguenau et Strasbourg, et même pour les États-Unis. Après 1880, c'est au contraire la zone agricole qui est le plus atteinte par la dépopulation[2]. Les anciennes ressources n'y ont pas été remplacées. Par contre, l'établissement de deux voies ferrées (Saverne-Rastatt et Strasbourg-Sarreguemines) introduit de nouvelles industries et permet la concentration des anciennes dans les bourgs. Ce mouvement se poursuit depuis la Guerre. Les sabotiers se sont établis à Uberach, dans une région pauvre, mais voisine de la forêt de Haguenau. Il n'y a plus aujourd'hui que trois grandes brasseries. L'industrie des chaussures occupe environ 1 000 ouvriers et ouvrières et compte 18 établissements. La Walck en est le centre. La quincaillerie s'est installée à Pfaffenhoffen et à Ingwiller, une usine d'émail à Niedermodern.

En 1926, la population du pays de Hanau est encore de 21 074 hab. (densité moyenne, 124 hab. au km²). Mais la situation n'est pas la même suivant que l'on considère le bord des Vosges, l'angle Sud-Est et la bande méridionale.

La zone sous-vosgienne, très bouleversée, est une région de contact, où la forêt se mêle aux cultures et aux prairies, où les côtes sont couvertes de vignes et d'arbres fruitiers. Elle maintient sa population, et, mieux, Ingwiller augmente. Le voisinage de la montagne y introduit un aspect vosgien, voire lorrain. L'angle Sud-Est, aux terres sableuses, n'a qu'une agriculture très faible. Il a dû chercher dans l'industrie un surplus de ressources indispensables. C'est le coin le plus vivant et le plus peuplé. La bande méridionale est celle qui a le mieux conservé le caractère hanowien. Les plateaux de lehm et de loess y font prospérer la culture des grains, qui domine. Bouxwiller, seul, conserve l'industrie du bleu de Prusse, grâce aux transformations accomplies et aux voies ferrées. La population diminue dans toute cette région. C'est là que vit le riche et spirituel paysan hanowien dans sa vaste ferme pittoresque. C'est lui qui maintient vivante la tradition de jadis.

R. Niderst.

1. 1841 : 24 280; 1851 : 25 475 ; 1856 : 23 957 (140 hab. au kilomètre carré).
2. Exemples pris dans les terres de loess :
Imbsheim, en 1871, 120 hab. par kilomètre carré ; en 1910, 114 hab.
Riedheim, en 1871, 101 hab. par kilomètre carré ; en 1910, 93 hab.
Schalkendorf, en 1871, 87 hab. par kilomètre carré ; en 1910, 67 hab.

UNE NOUVELLE GÉOGRAPHIE ET UN ATLAS DE LA SUISSE

La Suisse semble faite pour être une école de géographie. La nature y offre les aspects les plus grandioses et les plus variés du relief ; l'intensité de la vie économique y donne un des plus beaux exemples de l'énergie humaine. Des générations de savants ont préparé les matériaux pour une synthèse géographique qui serait du plus haut intérêt. Peu de pays possèdent une carte topographique comparable à la carte SIEGFRIED, une description géologique telle que les trois volumes de HEIM [1], une description climatologique semblable à celle due à BILLWILLER et HESS [2], des séries de monographies, de géographie tectonique aussi détaillées et aussi suggestives [3], enfin des enquêtes économiques comme celles qui ont été à différentes reprises réunies en un ouvrage de plusieurs volumes [4]. Cependant nul n'a pris jusqu'ici la plume pour rédiger une description géographique répondant à la valeur de ces travaux par la connaissance approfondie du sujet et l'intérêt de l'exposition.

Cette lacune paraît devoir être comblée par l'œuvre du géologue allemand FRÜH, longtemps professeur à Zurich, qui a commencé à paraître en fascicules [5]. Les deux premiers, que nous avons en main, donnent l'impression d'un travail longuement mûri, où aucun détail n'a été négligé, qui sera consulté avec fruit et peut-être lu avec agrément par le géographe averti. Ils sont consacrés, après un aperçu sur la position géographique de la Suisse et sa cartographie, à l'étude de la structure géologique, du relief d'érosion et de la glaciation ; le second commence l'étude du climat.

Le plan annoncé ne semble pas faire de place à une description régionale. C'est une vue d'ensemble sur la Suisse qui nous sera offerte et où les spécialistes trouveront, aux différents chapitres, tous les documents, idées générales et détails caractéristiques. L'illustration est digne d'un texte très élaboré, comprenant un petit nombre de très belles photographies, des coupes géologiques, des vues perspectives dues à la plume de JACOB-GUILLARMOT lui-même, enfin des cartes hors texte en couleurs qui sont de petits chefs-d'œuvre.

On ne peut que souhaiter le prompt achèvement de cet ouvrage, qui devra figurer dans toutes les bibliothèques.

Signalons, à cette occasion, la récente publication d'un Atlas de cartes topographiques de la Suisse, extraites de la carte Siegfried [6]. Des publications analogues ont été faites pour les États-Unis, l'Italie, l'Allemagne, tantôt avec un objectif pédagogique, tantôt en visant un but plutôt scientifique. Ce dernier cas est celui du superbe *Atlante di tipi topografici*, de O. MARINELLI,

1. A. HEIM, *Geologie der Schweiz*, 3 vol. in-4°, Leipzig, 1920-1922.

2. E. MAURER, R. BILLWILLER et C. HESS, *Das Klima der Schweiz, auf Grundlage der 37-jährigen Beobachtungsperiode 1864-1906*, 2 vol., Frauenfeld, 1909-1910.

3. H. BROCHMAN-JEROSCH, *Die Vegetation der Schweiz*, 2 vol., Zurich, 1915, et Berne, 1927, mise au point de l'ouvrage classique (et encore intéressant) publié par CHRIST sous le même titre, et la série des monographies de la *Pflanzengeographische Kommission der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.*

4. La dernière parue en français a pour titre : *La Suisse économique et sociale*, 2 vol., 1926 et 1927, index, 1103 p. et 854 p.

5. J. FRÜH, *Geographie der Schweiz*, St-Gall, 1929, 1er livr., p. 1-132 ; 2e livr., p. 133-324.

6. *Die Landschaften der Schweiz, 30 Bl. aus dem topogr. Atlas der Schweiz, Auswahl nd Erläuterungen* von Dr. P. VOSSELER, Berne, 1929.

que nous avons signalé en son temps[1]. C'est plutôt à l'usage des écoles que Behrmann avait choisi 40 feuilles de la carte de l'Empire allemand, à 1 : 100 000, en rédigeant, pour chacune, un bref commentaire. Telle est aussi l'idée qui a guidé P. Vosseler, dans le choix des 20 feuilles de son Atlas et dans la rédaction du texte les accompagnant. La publication est faite d'ailleurs « auf Anregung des Vereins Schweizerischer Geographielehrer ». L'auteur ne s'est pas contenté de prendre des coupures de la carte Siegfried ; la plupart des feuilles de son atlas sont des assemblages, donnant des ensembles intéressants. La topographie a été mise à jour pour les villes et les ouvrages d'art. Ainsi nous avons des plans suggestifs de Bâle et de Zurich, une vue générale du lac de Lugano et de la plus grande partie du lac des Quatre-Cantons, presque tout le massif de la Jungfrau avec l'auge glaciaire du Hasle et les grands lacs barrés récemment pour capter l'énergie hydraulique dans les vallées suspendues.

On aimerait qu'une association de professeurs de géographie française prît une pareille initiative et qu'un éditeur se trouvât pour une publication analogue, qui rendrait certainement des services dans l'enseignement secondaire.

Emm. de Martonne.

SURPOPULATION ET ÉMIGRATION EN EXTRÊME-ORIENT[2]

Comme tant d'autres voyageurs qui ont visité l'Extrême-Orient, Mr Étienne Dennery en a rapporté la vision troublante et presque hallucinante du pullulement des hommes. Il nous décrit avec émotion les foules du delta du Tonkin, « brunes comme la terre bourbeuse des rizières », les foules des grandes cités chinoises, « pataugeant dans la crotte et dans la boue, pullulant comme des fourmis dans des ruelles noires », les foules qui partout s'entassent sur les jonques des rivières, comme si la terre ne suffisait pas à les contenir. Ce spectacle d'une humanité grouillante et malheureuse ne lui inspire pas que des tableaux pleins de vérité et de couleur. Il s'efforce d'en chercher les causes et d'en expliquer la répartition. Avec un talent d'analyse patiente, avertie, raffinée et curieuse, qu'on souhaiterait plus répandu chez ceux qui s'occupent de démographie, il nous présente trois études remarquables qui traitent respectivement du Japon, de la Chine et de l'Inde.

Le problème de la surpopulation japonaise ne s'est posé que récemment, mais presque brutalement. En cinquante ans, de 1875 à 1925, la population du Japon avait presque doublé, gonflée par une natalité de 34 p. 1 000 (en 1926), dont le taux n'a pas cessé de s'élever depuis la Révolution de 1867 ; l'accroissement des hommes est si fort que la terre ne produit plus assez de denrées pour les nourrir. Les causes de cette congestion ne sont pas les mêmes dans les milieux ruraux que dans les milieux urbains. Dans les campagnes, les paysans souffrent de l'exiguïté des tenures, puisque, dans l'ensemble du Japon, chaque famille, composée en moyenne de cinq membres, dispose à peine d'un

1. *Un Nouvel Atlas de types topographiques* (*Ann. de Géogr.*, XXXII, 1923, p. 351).
2. D'après Étienne Dennery, *Foules d'Asie : surpopulation japonaise, expansion chinoise, émigration indienne*, Paris, Librairie Armand Colin, 1930, in-12, 247 p., 3 cartes.

hectare de terre ; ils souffrent de la hausse des prix des fermages ; déjà des conflits ruraux éclatent, qui mettent aux prises locataires et propriétaires. Dans les villes s'accumule une population ouvrière dont les crises industrielles aggravent l'instabilité ; bien plus, il existe une pléthore d'hommes dans les carrières intellectuelles où se pressent les oisifs et les chômeurs. Pour remédier à ces maux, il ne faut compter ni sur l'émigration, car le Japonais hésite à s'expatrier, ni sur le contrôle des naissances, car la morale japonaise répugne à des mesures qui diminueraient la vitalité de la patrie. Restent les remèdes économiques : le développement de l'agriculture par la mise en valeur des immenses étendues inexploitées et surtout l'industrialisation, ce qui suppose pour le Japon toute une politique d'approvisionnement de matières premières et de conquête de débouchés commerciaux. « Dans la compétition des puissances d'Occident, les visées du Japon en Asie, et surtout en Chine, sont une perpétuelle cause de conflit. »

Avec la Chine se présente un autre type de nation surpeuplée, beaucoup plus disposée à l'exode que la nation japonaise, puisque plus de 8 000 000 de Chinois vivent loin de leur pays, alors que 600 000 Nippons seulement ont quitté leur domaine insulaire. « Le Chinois émigré représente aujourd'hui dans le monde une puissance. » Parmi les formes de l'exode chinois, Mr Dennery en choisit trois surtout, qui lui apparaissent comme particulièrement originales : l'émigration en Mantchourie, courant d'une puissance inouïe, qui a dépassé pour 1928 le chiffre énorme de 2 millions d'hommes et qui a surtout le caractère d'une véritable colonisation paysanne ; l'émigration en Indochine, qui n'est pas un mouvement de masse, mais essentiellement un déplacement de commerçants qui viennent vivre et s'enrichir aux dépens des cultivateurs annamites (l'Indochine française compte ainsi 400 000 Chinois appartenant à tous les degrés du commerce, depuis le petit boutiquier jusqu'au grand commissionnaire) ; enfin l'émigration en Malaisie britannique où les Chinois, ouvriers grossiers et manœuvres, viennent travailler dans les mines d'étain et les plantations de caoutchouc.

Comme en Chine et au Japon, la densité de la population dans l'Inde a posé le grave problème de l'émigration. Les lecteurs des *Annales de Géographie* n'ont pas oublié les pages documentées et suggestives que Mr Dennery a déjà écrites sur cette question, l'intéressante étude qu'il leur a donnée sur les causes de l'exode dans la Présidence de Madras et sur les caractères actuels de l'exode des Indiens vers la Malaisie britannique : véritable fuite de misérables et d'affamés. En achevant son livre, Mr Dennery ne pouvait pas ne pas se demander ce que représente, pour l'avenir des relations internationales, l'existence de ces masses d'hommes, trop étroitement pressées sur leur terre natale. L'Asie n'a-t-elle pas prétexte pour faire retomber sur l'Occident ses embarras et ses misères ? A ces immenses réserves humaines, il semble que commencent à correspondre contre les races blanches des réserves de haine. Certes, il n'est pas question d'une poussée des peuples d'Asie contre l'Occident. Mais il s'agit de savoir si les positions de l'Occident en Asie ne sont pas menacées par ces foules auxquelles on peut persuader que l'amélioration de leurs conditions d'existence est impossible sans l'indépendance nationale.

A. Demangeon.

L'AMÉRIQUE DU SUD, D'APRÈS PIERRE DENIS[1]

Personne, à coup sûr, n'était plus qualifié que Mr Pierre DENIS pour écrire dans la *Géographie Universelle* les volumes sur l'Amérique du Sud. Avant la Guerre, il avait tiré d'un voyage au Brésil la substance d'un ouvrage qui ne s'est pas fait oublier[2] ; il avait séjourné deux ans en Argentine et consacré à ce pays une remarquable thèse de doctorat[3] ; il avait eu aussi l'occasion de voir le Chili et était monté jusque sur les plateaux de la puna péruvienne. A une pratique familière de l'espagnol et du portugais il joignait la connaissance érudite des collections anciennes de documents peu accessibles à la majorité des travailleurs. On ne saurait donc s'étonner qu'il ait livré sur ce vaste sujet un ouvrage particulièrement approfondi et solide, qui n'est pas simplement une œuvre de vulgarisation, mais un travail longuement mûri, absolument neuf sur beaucoup de points, riche en idées et inspiré par un esprit scientifique scrupuleux.

Le besoin d'une sérieuse mise au point s'imposait pour ce continent colonisé depuis quatre siècles, mais aux trois quarts vide, qui n'a guère connu jusqu'à présent qu'un développement périphérique, et dont la physionomie géographique se modifie d'année en année avec rapidité. Les deux volumes d'Élisée RECLUS remontaient à trente-cinq ans. A cette date, en 1895, la colonisation européenne en Argentine et dans le Brésil méridional débutait à peine ; l'Amazonie avait encore le monopole de la fourniture du caoutchouc ; l'industrie minière du Pérou et de la Bolivie semblait vouée à un irrémédiable déclin ; on ignorait l'existence du pétrole. Sur le terrain commercial, l'hégémonie européenne demeurait intacte, et l'influence des États-Unis très faible ; le continent était deux fois moins peuplé qu'aujourd'hui. Les rapports respectifs de puissance, de richesse et d'avenir des divers États ne se présentaient pas suivant les mêmes proportions qu'à l'heure actuelle : Argentine et Chili se trouvaient presque sur le même plan, le Brésil ne dépassait pas 16 millions d'habitants. Et nous ne disons rien des changements survenus dans la connaissance de la géographie physique. Il y avait donc une lacune à combler, et Mr Denis s'en est acquitté avec une autorité indiscutable.

Je m'attacherai à souligner, dans ce compte rendu, les points sur lesquels son livre paraît apporter des notions plus particulièrement neuves.

Quatre-vingts pages ont été consacrées aux problèmes généraux : situation du continent dans le monde, structure, climat et végétation, populations indigènes, colonisation.

1. *Géographie Universelle*, t. XV, Pierre DENIS, *Amérique du Sud*, 1re partie : Caractères généraux, L'Amérique du Sud tropicale, Brésil et Guyanes, p. 1-210, 36 fig., XXXIV pl. ; 2e partie : Les pays Andins, Les pays du Rio de la Plata, p. 211-479, fig. 37-89, pl. XXXV-LXXXII.

2. Pierre DENIS, *Le Brésil au XXe siècle*, Paris, Librairie Armand Colin, 1909.

3. Pierre DENIS, *La République Argentine. La mise en valeur du pays*. Paris, Librairie Armand Colin, 1920. Compte rendu par Mr L. GALLOIS (*Ann. de Géogr.*, XXIX, 1920, p. 387-390).

En ce qui regarde le premier point, la situation très avancée de l'Amérique du Sud vers l'Est n'a cessé de conditionner, depuis les origines jusqu'à nos jours, ses rapports commerciaux avec l'Europe. Si la prédominance commerciale de notre continent « a des chances de durer, malgré la force d'expansion des États-Unis et les progrès de leur outillage industriel, c'est qu'elle n'est pas en contradiction avec les conditions géographiques. L'Amérique du Nord n'a pas en Argentine et dans le Sud du Brésil, l'avantage de la proximité : Rio ou Buenos Aires sont aussi près de Liverpool, de Gênes ou de Lisbonne que de New York ». D'autre part, les productions des pays de la Plata jouent par rapport à celles de l'Europe un rôle complémentaire ; elles font double emploi avec celles des États-Unis. C'est là une double cause qui pose une limite probable pour l'avenir aux conquêtes économiques des Américains du Nord, au moins dans le Sud du continent.

A propos de la structure, notons l'éclaircissement de nos connaissances sur les rapports entre la bordure occidentale du plateau brésilien et la Cordillère. Il y a là, comme l'avait remarqué Suess, en partie submergé sous les alluvions de la plaine centrale, un avant-pays qui se trouve frangé de trois systèmes de plis anciens, d'âge différent, dont les arcs pénètrent et, pour ainsi dire, s'emmanchent dans la zone propre des plis andins de l'Argentine (Brasilides, Patagonides, Gondwanides). Dans les Andes, il faut corriger beaucoup de notions fausses, plus ou moins enracinées, telles que l'excès d'importance attribuée aux bassins fluviaux et aux nœuds montagneux, d'où dérivait naguère encore le curieux conflit entre Argentine et Chili à propos de la Patagonie andine. Une autre erreur, plus récente, a consisté à interpréter directement le relief par la structure géologique. Or, et Humboldt l'avait déjà remarqué pour les Andes de Caracas, la direction des couches et plis ne correspond pas avec les alignements des montagnes, et cela sur toute la longueur de la Cordillère. Presque toujours les bandes géologiques sont coupées plus ou moins obliquement par les arêtes du relief. C'est que le relief des Andes dérive au moins autant des mouvements verticaux, des cycles d'érosion et des effondrements en fossé (sans parler du volcanisme) que des phénomènes de plissement.

La morphologie donne lieu à des remarques très intéressantes, dans le détail desquelles il est malheureusement impossible d'entrer ici. Mr Denis oppose, à propos du massif guyano-brésilien, les surfaces séniles des plateaux intérieurs, les pénéplaines très usées, typiques, des serras de Mantiqueira et d'Espinhaço, soumises à un climat relativement sec, avec le Nord de la Guyane et la zone côtière de la serra do Mar, au Sud-Est du Brésil. Ici l'humidité intense et persistante du climat, sans doute établie depuis le début de l'ère tertiaire, a engendré un relief tourmenté de dômes ou de mornes rocheux, à formes convexes, et créé d'énormes épaisseurs d'argiles latéritiques, dans lesquelles il est parfaitement vain de chercher à déterminer l'action de cycles d'érosion successifs, « car les formes établies au cours de chaque cycle sont essentiellement fragiles ».

Inversement, c'est la permanence du climat aride depuis des périodes reculées qui est responsable des accumulations formidables de débris, cailloutis et décombres qui tapissent le flanc Est de la chaîne des Andes au Sud de Santa Cruz de la Sierra. Et, toujours dans le même ordre d'idées, c'est l'inten-

sité plus ou moins forte de l'érosion fluviale qui a provoqué, tout au long de la chaîne, les fluctuations de la ligne de partage des eaux : amincissement anormal de la chaîne à la hauteur de l'équateur ; empiètement des affluents de l'Amazone sur les plateaux intérieurs au Pérou et en Bolivie, tandis qu'au contraire les fleuves côtiers chiliens, au Sud du 41e degré, ont poussé leurs sources, par delà la ligne de faîte montagneuse, jusque dans les plaines de la Patagonie argentine. Il n'y a pas d'argument plus fort que ces faits en faveur d'une stabilité prolongée des régimes climatiques depuis des âges géologiques reculés.

Au sujet du climat, même richesse d'observations neuves corrigeant les idées en cours. Les alizés, contrairement à ce que pensait Hann, ne se font pas sentir très loin à l'intérieur du continent, ils n'abordent pas le domaine de la forêt équatoriale et n'arrivent pas jusqu'au pied des Andes. Aussi bien le maximum de la saison sèche correspond-il à la période de plus grande force des alizés, et les grandes pluies, en Guyane comme en Amazonie, se produisent toujours par temps calme. Les redoutables sécheresses et les anomalies de la distribution des pluies, dans l'angle Nord-Est du Brésil, paraissent provoquées par l'agencement compliqué de trois régimes de vents distincts, sujets à des déplacements et à des neutralisations réciproques. Au Sud du 30e parallèle, on observe en hiver le passage, de l'Ouest vers l'Est, sur toute la largeur du continent, de dépressions cycloniques, comparables à celles qui parcourent l'Atlantique Nord ; c'est à elles qu'il faudrait rapporter l'origine des fameux vents froids du type *pampero*. Dans la Cordillère, il faut distinguer le climat des Andes humides du Nord et celui des Andes sèches du Pérou et de la Bolivie. Dans les premières, les cultures chaudes, que caractérise la canne à sucre, montent plus haut, mais les cultures froides s'arrêtent dès 3 300 m. au plus et ne s'étagent pas sur plus de 1 000 m. d'altitude. Dans les Andes sèches, les plateaux sont singulièrement plus chauds, et c'est jusqu'au delà de 4 000 m. qu'on peut cultiver l'orge et la pomme de terre ; en revanche, les cultures chaudes ne montent guère au-dessus de 1 500 à 1 600 m., en sorte que les cultures froides y englobent une zone qui s'étend sur non moins de 2 500 m. d'altitude.

Néanmoins, il est peut-être regrettable que l'auteur, soucieux avant tout de mettre en lumière toutes ces nouveautés de la science, ait négligé de rappeler certaines vérités générales et connues, mais indispensables à dire, telles que, par exemple, le prodigieux contraste des climats en deçà et au delà de la Cordillère. D'ailleurs un essai de délimitation et de définition des zones locales de climat qui se partagent ce continent de plus de 17 millions de km² eût été utile. Enfin, sur sa carte de répartition des pluies, l'auteur a figuré le courant de Humboldt et la montée des eaux froides de fond le long de la côte chilopéruvienne, mais pourquoi n'y a-t-il pas retracé le courant Sud-équatorial atlantique, dont les eaux échauffent si fort la côte orientale du Brésil ?

Le chapitre sur la Colonisation (p. 57-80) ne mérite que des louanges, sans aucune réserve ; c'est, à notre avis, le plus neuf, le plus original et le plus clairement exposé de l'ouvrage entier. C'en est proprement le point culminant. Il y a là une esquisse vraiment magistrale de l'histoire et de l'évolution économiques du continent, de son peuplement par les immigrants volontaires ou

forcés, enfin des rapports réciproques d'influence entre la géographie, l'histoire et la politique. Nous avons particulièrement apprécié les admirables développements sur les anciennes voies routières de l'Amérique espagnole ou portugaise, sur les convois de chars ou de mules et leur répartition suivant la nature du relief ; sur l'exploitation forestière (bois précieux, maté, quinquina, caoutchouc), avec indication du tort qu'elle a toujours fait aux régions agricoles voisines et des nécessités spéciales d'organisation qu'elle implique ; enfin le très beau chapitre sur les diverses formes que l'élevage a prises en Amérique du Sud. Il est malaisé de résumer des analyses aussi fines, aussi riches de portée philosophique. On ne peut que conseiller chaudement de les lire et de s'en pénétrer.

Mr Denis a divisé ses études de géographie régionale (p. 81-457, plus des quatre cinquièmes de l'ouvrage) en trois parties : l'Amérique du Sud tropicale (Brésil et Guyanes) ; les pays Andins ; les pays du Rio de la Plata. Plan qui pourrait prêter à discussion ; l'auteur reconnaît lui-même que les plateaux Sud-brésiliens n'ont plus un climat tropical, et, d'autre part, le Paraguay, rattaché au groupe de la Plata, — ce qui se justifie au point de vue des communications et de la vie économique, — n'en reste pas moins un fragment typique du monde tropical. Il eût été plus simple et plus rationnel d'étudier le groupe de la Plata aussitôt après le Brésil.

A la base de ces études régionales figure toujours une analyse soignée, scrupuleuse, très scientifique, des éléments physiques : géologie, relief, climat, aspects de la végétation. Nous inclinons même à penser que l'auteur y met trop de minutie ; il aurait pu, semble-t-il, laisser tomber pas mal de détails géologiques ; son travail y eût gagné en concentration et vigueur. De même, il énumère quantité de plantes dont le lecteur ne peut se faire la moindre idée, pas même s'il est spécialiste de la géographie. Il est vrai, par compensation, qu'il ne néglige en aucune manière les faits de géographie humaine, et les vivifie sans cesse par des aperçus originaux dont personne, jusqu'à présent, ne s'était avisé.

Le Brésil (120 p.) fournit un excellent exemple de la méthode et des idées directrices. Dans cette formation politique géante (8 millions et demi de km² et sans doute aujourd'hui une quarantaine de millions d'hab.), Mr Denis distingue six grandes régions naturelles : les vieux États du Nord-Est (Bahia, Pernambouc, Maranhão, etc.), l'Amazonie, les plateaux centraux du Goyaz et du Matto Grosso ; le Minas et le São Francisco ; la côte atlantique de Bahia à Rio ; enfin le plateau méridional. Ce sont là des foyers de colonisation d'inégale étendue et extrêmement différents les uns des autres. La fusion entre eux est encore loin de sa réalisation, faute d'abord de communications suffisantes, mais surtout parce que de violents contrastes subsistent entre ces groupes humains qu'opposent à la fois leurs origines ethnographiques, l'action du milieu et du genre de vie et l'organisation sociale. Dans les colonies sucrières et cotonnières du Nord-Est et de la côte atlantique, dans la région caféière de Rio et de Saint-Paul s'est constitué un type social fortement discipliné et hiérarchisé, gouverné par une aristocratie de propriétaires de sucreries, de *fazendas* et de mines. A l'intérieur domine une société presque anarchique d'éleveurs extensifs, population aventureuse et nomade. Enfin, sur les

plateaux du Sud a pris naissance, depuis quarante ans, un groupement florissant de colonies agricoles issues d'une émigration active d'Italiens, de Portugais, d'Allemands et de Slaves, où les défrichements font tache d'huile sur la base de la petite ou moyenne propriété.

Cependant de puissants courants de migrations intérieures tendent peu à peu à fondre entre eux ces éléments disparates. Le principe essentiel en paraît résider dans la solidarité économique qui lie entre eux les foyers de production agricole, minière, forestière et les grandes villes, d'une part, les régions d'élevage de l'autre. Ainsi les plateaux intérieurs, toute clairsemée qu'en soit la population, et si reculés qu'ils puissent être, prennent leur part de la vie générale brésilienne. Un mouvement intense de troupeaux circule sur les pistes du *sertão* dans le Nord-Est, vers Bahia, Pernambouc, San Luis, Fortaleza ; il y a là une organisation ancienne, qui se complète par des foires, des centres d'engraissage, des lieux de repos et de vente pour les animaux des *boiadas*. De même, São Paulo attire les troupeaux du Matto Grosso, Rio, ceux de Minas et de Goyaz.

Les mouvements migratoires sont une vieille tradition dans la vie du pays, depuis les expéditions de chasse à l'esclave des *bandeirantes*, paulistes, au XVII^e^ et au XVIII^e^ siècle, jusqu'au courant qui a entraîné dans les quarante dernières années quelque 500 000 Cearenses à la colonisation de l'Amazonie, surexcitée par la fièvre du caoutchouc. Ère d'ailleurs aujourd'hui révolue, puisque le caoutchouc sauvage du Brésil a été supplanté par le caoutchouc de plantation des Indes orientales. Alors qu'en 1910 les diverses sortes de gomme (*para*, *caucho*, *mangabeira*) représentaient 40 p. 100 des exportations brésiliennes, leur part était tombée à 2 p. 100 en 1922.

Le même souci de discerner les sources de la vie et de la circulation internes des divers États : faits de transhumance, transports à dos de mules ou « arriérage », échanges intérieurs de produits variés, liaisons économiques de la côte ou de la *montaña* avec les plateaux miniers ou agricoles, se retrouve dans l'examen des pays Andins (160 p.). Communément, on en voit surtout la structure économique vis-à-vis du marché international : le Venezuela exporte du pétrole, du café, un peu de cacao ; la Colombie se spécialise de plus en plus dans la vente de son café aux États-Unis ; l'Équateur n'exporte guère que les cacaos de la région du Guayas ; le Pérou vend son sucre, son coton, ses laines, son cuivre, un peu de pétrole ; la Bolivie, son étain. Mais tous ces pays fournissent aussi des produits qu'ils consomment eux-mêmes. La Colombie fait ainsi pour ses bœufs, ses farines, son cacao, son coton, presque tout son or. Le Pérou affecte son guano à l'entretien de ses florissantes oasis côtières, et transforme dans ses monnaies l'argent du Cerro de Pasco, etc.

Le Chili surtout forme une communauté remarquable par son isolement relatif et ses faibles emprunts, tant pour les hommes que pour les marchandises, au monde extérieur. Sans doute, il vend au dehors ses nitrates et son cuivre. Mais, pour le reste, il vit surtout sur lui-même ; la région centrale, avec son agriculture déjà très évoluée, approvisionne à la fois, au moyen d'un cabotage très actif, la zone nitratière du Nord et la Magellanie riche en laines, en bois et en bétail.

Des foyers déjà assez concentrés de vie humaine, d'empreinte nettement locale et autonome, se constituent sous nos yeux tout le long des Andes. En

Colombie, ce sont les plateaux de Bogota et surtout ceux de la Cordillère centrale, où les Antioquiens font rapidement tache d'huile comme défricheurs et planteurs de café (106 000 hab. en 1808, 1 200 000 en 1918, et cela sans aucun appoint de l'immigration). Sur le littoral désertique du Pérou, c'est le groupe si profondément original des oasis fluviales, qui utilisent les eaux descendant de la chaîne. Elles s'alignent, au nombre d'une quarantaine, sur 1 500 km. environ, depuis le rio Lambayeque, vers 7° lat. S, jusqu'au delà de Mollendo (17° lat. environ). De grandes *haciendas*, soumises à une législation variée, y cultivent, ici, le riz, le coton arborescent et la canne à sucre, ailleurs, des produits maraîchers pour la consommation de Lima, ailleurs, encore, du maïs et de la luzerne. Elles engraissent leurs terres avec le guano des îles, qu'on croyait épuisé depuis 1875, mais dont les gisements se reconstituent grâce à des myriades de pélicans et de cormorans. En Bolivie orientale, sur les versants de la Cordillera Real, autre tableau encore : ici l'on a des communautés indiennes, devenues propriétaires du sol, qui exploitent la coca dans les *yungas* de La Paz ou la pomme de terre, l'orge, le maïs, dans les *valles* de Cochabamba et de Sucre, autre terroir riche et peuplé se suffisant à lui-même. Enfin, grâce à une technique plus perfectionnée, on voit se revivifier, dans les parties hautes de la puna bolivio-péruvienne, les vieilles mines qui paraissaient expirantes, et qui marquent aujourd'hui un nouvel essor, en ajoutant la production du cuivre et de l'étain à celle de l'antique argent.

Sur tout ce front Ouest des Andes, Mr Denis n'a eu garde d'oublier de signaler les effets, déjà très sensibles, sur le commerce extérieur, de l'ouverture du canal de Panama. On y assiste à la conquête rapide des États andins par les États-Unis, aux dépens du commerce européen. Leur prédominance, déjà absolue en Colombie (50 p. 100 des échanges totaux), s'annonce aussi très forte dans l'Équateur (40,3 p. 100) et au Pérou (37,6 p. 100). Si, au Chili, leur part n'était encore en 1924-1925 que de 23,5 p. 100, il n'en est pas moins vrai que, là aussi, l'action perturbatrice de la nouvelle voie commence à se faire sentir. Les nitrates et les cuivres, qui empruntaient naguère le détroit de Magellan, tendent à se détourner vers le Nord, ce qui détruit une combinaison anciennement établie entre le cabotage et la navigation au long cours. Enfin, la Magellanie se trouve de plus en plus isolée par la désertion des navires long-courriers qui contribuaient à son approvisionnement.

Il me paraît inutile de résumer les développements sur les pays de la Plata : on y retrouve les idées chères à l'auteur, dont Mr Gallois a donné, dans le compte rendu de sa thèse, un résumé suffisamment détaillé en 1920[1].

Oserai-je l'avouer ? La lecture de ces remarquables développements de géographie régionale ne va pas sans un certain effort. Le style lui-même, serré, dense, concis, exige une attention soutenue. Outre la surcharge de détails géologiques et botaniques signalée plus haut, l'auteur émaille volontiers son texte d'expressions portugaises ou espagnoles locales, en quantité telle, parfois, qu'on en éprouve quelque fatigue. S'il lui arrive d'esquisser un paysage, c'est toujours avec une extrême sobriété, et, s'il excelle incontestablement dans l'art d'analyser et d'expliquer, en revanche, il n'a guère le souci du pittoresque. Ajoutons qu'il n'a pas toujours suffisamment veillé à éclairer

1. *Annales de Géographie*, XXIX, 1920, p. 387.

ses descriptions par des cartes compréhensives : des cartes eussent, par exemple, été bien utiles pour le Matto grosso et le Goyaz, si minutieusement décrits, pour les *valles* de Cochabamba et les *yungas* de La Paz, pour les Guyanes. Non pas que les cartes fassent défaut, mais elles traduisent le plus souvent une pensée plutôt scientifique que didactique. En sorte que ces volumes, si riches et si pleins, apparaissent comme une nourriture un peu forte pour le public cultivé.

Enfin, une impression à laquelle il est difficile d'échapper, c'est que Mr Denis, si attentif au détail et à la complexité des phénomènes économiques, se montre en général beaucoup plus indifférent à tout ce qui touche la géographie politique, les modalités diverses de l'habitat humain, et plus particulièrement la géographie des villes. Il n'a pas esquissé au moins un sous-chapitre sur les vicissitudes de la formation territoriale des États et sur la question des contestés ; il n'a mentionné qu'en passant, par exemple, la guerre du Paraguay (1865-1870), qui, en fauchant presque toute la population masculine, a frappé d'atonie depuis soixante ans cet État qui, par son peuplement, se trouvait, vers 1860, presque sur le plan de l'Argentine. Pour les villes, il a consacré de brefs développements à Rio et à Buenos Aires, mais on eût aimé le voir caractériser en termes moins brefs tant d'autres grandes cités qu'il se contente de mentionner pour leur fonction économique.

Ces quelques réserves n'atténuent en rien l'estime, voire l'admiration qu'inspire un ouvrage fondé sur des bases scientifiques aussi solides et aussi précises, animé par un sens géographique si sûr et à qui son contenu extraordinairement substantiel confère pour longtemps la valeur du livre de références essentiel sur l'Amérique du Sud.

MAURICE ZIMMERMANN.

DIPLOMES D'ÉTUDES SUPÉRIEURES D'HISTOIRE ET DE GÉOGRAPHIE

Liste des Mémoires de Géographie ayant valu le diplôme d'études supérieures à leurs auteurs dans les Universités françaises en 1929.

Clermont-Ferrand. — ABRAHAM, Le pays de Murat (Cantal). — Abbé J. ÉPINAT, Le mouvement de la population dans l'arrondissement de Montbrison de 1821 à 1926.

Grenoble. — Mlle A. VAUDAINE, La répartition de la vigne dans les Alpes françaises.

Montpellier. — J. HUGUES, Un nom de pays : la Costière de Saint-Gilles.

Paris. — Mlle BÉQUET, Le pays de Thelle. Étude économique. — BILLÉ, Le chemin de fer de Paris à Bordeaux. Étude économique. — BIROT, Le contact du Massif ancien avec sa bordure entre l'Orne et la Vire. — BOEGNER, La concurrence entre l'automobile et le chemin de fer en France. — BOURGEOIS, L'industrie métallurgique du Creusot. — DRESCH, Étude de géographie physique sur la région prérifaine (Maroc). — DUSSARPS, L'Oise inférieure, de l'Aisne à la Seine, étude régionale. — GEORGE, Le Tricastin. — GILLOT, L'industrie dans la région de Fourmies. — MAY, Le chemin de fer de Paris à Marseille. Étude économique. — Mlle WATIN, Le vignoble champenois.

Rennes. — L. Chaumeil, Lorient, étude de géographie urbaine.

Toulouse. — P. Lasserre, Lourdes et sa région. — L. Josserand, Le Razès. — R. Pic, La vallée sous-pyrénéenne de la Weste et de la Garonne.

LIVRES REÇUS

R. de Montessus de Ballore, *Index Generalis, Annuaire Général des Universités, 1929-1930*, Paris, Éditions Spes, 1930, in-12, 170 + 228 + 213 + 39 + 1184 p., index (p. 1851-2322).

Sebastiano Crino, *Sprazzi di luce sulla questione riguardante Cristoforo Colombo Corsaro* (Extrait de *Rivista Cultura Marina*, Avril 1930), Ministero della Marina, 1930, in-4°, 16 p., 5 fac-similés.

Eduard Rübel, *Pflanzengesellschaften der Erde*, Berne et Berlin, Verlag Hans Huber, s. d. [copyright 1930], gr. in-8°, 464 p., 242 fig. phot. hors texte, 1 carte en couleurs hors texte.

Louis Roule, *Les Poissons et le monde vivant des eaux*, tome III : *Voyages et Migrations*, Paris, Delagrave, 1929, gr. in-8°, 377 p., 54 dessins d'après F. Angel, 16 pl. col.

Jean Roger, *Libourne. Son passé, son état actuel, son avenir. Étude d'évolution de ville*, Préface de M. Poëte (Bibliothèque de l'Institut d'Urbanisme de l'Université de Paris), Libourne, éd. Nelson Seguin, 1929, gr. in-4°, 277 p., 112 fig., coupes, plans, phot., cartes.

Axel Sömme, *La Lorraine métallurgique*, Paris, Berger-Levrault, 1930, in-8°, viii + 249 p., 12 cartes et graphiques hors texte, 7 pl. phot.

Marcel Chevalier, *Les paysages catalans. Leurs aspects, leur structure, leur évolution* (*Aspects physiographiques de l'Espagne*), Préface de Agustin Marin y Bertran de Lis, Paris, Albert Blanchard, 1929, in-8°, vi+172 p., XVI pl. h. t., phot., coupes, cartes.

XIVe Congrès international d'Agriculture, Bucarest, 7-10 juin, *La Roumanie agricole*, 1929, gr. in-8°, 455 p., très nombr. phot.

Ministère de l'Agriculture et des Domaines, *L'agriculture en Roumanie, Album Statistique*, Publié à l'occasion du XIVe Congrès International d'Agriculture, Bucarest, 1929, album oblong, 91 p., cartes, avec tabl. stat., diagr.

E. Dinet, *Le pèlerinage à la maison sacrée d'Allah par E. Dinet* (*El Hadj Nacir el Dine*) *et El Hadj Sliman ben Ibrahim Baâmer*, Paris, Hachette, 1930, in-16, 224 p., carte, 8 ill. par E. Dinet.

Academie v. Wissenschaft, U. R. S. S., *Pamir Expedition 1928, Abhandlungen der Expedition*, Lieferung I, *Allgemeine Bericht*, Léningrade, 1929 (1930), in-8°, 99 p., 17 phot., 3 cartes ; Lieferung II, *Zoologie, Ibid.*, 1930, 130 p., ill. ; Lieferung IV, *Mineralogie, Ibid.*, 1930, 32 p., dessins. (En russe, titre général en allemand.)

Victor Piquet, *L'Algérie française. Un siècle de colonisation* (*1830-1930*), Préface de Octave Homberg, Paris, Librairie Armand Colin, 1930, in-8, 432 p.

Jacques Ladreit de Lacharrière, *La création marocaine* (Éditions coloniales), Paris, J. Peyronnet et Cie, 1930, in-12, 200 p., 22 fig., phot. et cartes.

Duc de Nemours, *Madagascar et ses richesses*, Paris, Roger, 1930, in-8°, 294 p., 10 pl. phot., carte.

Canada, Department of the interior. North west territories and yukon branch, *Reindeer Grazing in Northwest Canada, Report of an Investigation of Pastoral Possibilities in the Area from the Alaska-Yukon Boundary to Coppermine River*, Ottawa, F. A. Ackland, 1929, in-8°, 46 p., nombr. phot.

Smithsonian Institution, bureau of american ethnology, *Bulletin* 91, *Additional Studies of the Arts, Crafts, and Customs of the Guiana Indians, with Special References o those of Southern British Guiana*, by Walter E. Roth. Washington, Gov. Printing Office, 1929, in-8°, 109 p., 90 fig. dessins, XXXIV pl. phot. ; — *Bulletin* 93, *Pawnie Music*, by Frances Densmore, *Ibid.*, 129 p., ill.

New Zealand Official Year Book 1930, Thirty-Eighth Issue, Wellington, W. A. Skinner, 1929, in-8, xiv + 1063 p.

A. C. Jonansen, *Report of the Danish Biological Station to the Ministry of Shipping and Fisheries*, Copenhague, C. A. Reitzel, 1929, in-4°, 110 p., phot., cartes.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Fridtjof Nansen. — Fridtjof NANSEN est mort subitement, le 13 mai 1930, d'une embolie consécutive à une phlébite, dans sa soixante-neuvième année. Ainsi ont disparu, en moins de deux ans, les trois plus illustres explorateurs scandinaves de la génération d'avant-guerre : Otto NORDENSKJŒLD, AMUNDSEN et NANSEN.

Nansen était né le 10 octobre 1861, au domaine de Store Frœn, dans le Vestre Aker, à 3 km. de Christiania. Après de brillantes études à l'Université de cette ville, il se spécialisa d'abord dans la zoologie, et pendant six ans, de 1882 à 1888, il s'adonna, en qualité de conservateur du Muséum de Bergen, à des études sur les Ascidies, les Myzostomes, la Myxine (sorte d'anguille), et sur le système nerveux de divers animaux inférieurs. Il passa ses thèses de doctorat le 28 avril 1888, sur *Les Éléments nerveux, leur structure et leurs relations avec le système nerveux central*, quatre jours seulement avant de partir pour sa traversée du Groenland[1].

Cependant, son intérêt pour les régions polaires s'était éveillé dès 1882. Il avait alors participé, comme zoologiste volontaire, à la campagne de printemps du phoquier *Viking* dans la banquise du Groenland oriental ; il y eut l'occasion, durant un mois de détention dans le *pack*, de chasser l'ours blanc, et c'est là qu'il semble avoir conçu la première idée de ses entreprises ultérieures. Il a raconté cette première campagne, sur le tard de sa vie, sous le titre : *Bland sæl og bjœrn* (Parmi les phoques et les ours), 1924.

En tant qu'explorateur, la gloire de Nansen se fonde sur deux tentatives seulement : sa traversée de l'inlandsis groenlandaise (16 août-24 septembre 1888), et son fameux voyage avec le *Fram* à travers le bassin polaire (22 septembre 1893-19 juillet 1896)[2]. Depuis lors, il a encore effectué un certain nombre de voyages d'investigation scientifique : croisières océanographiques sur le *Michael Sars* en 1900, sur le *Veslemöy* en 1908, sur le *Fridtjof* en 1910 ; voyage dans l'océan Glacial sibérien sur le *Correct*, et retour par la Sibérie en 1913 ; tournée en Arménie, Géorgie et le proche Orient en 1923 ; il en a tiré des travaux ou des livres intéressants, comme tout ce qui partait de sa plume, mais on ne peut plus qualifier ces randonnées du nom d'explorations.

Par contre, à tous égards, les deux grands voyages de sa jeunesse peuvent passer pour des exploits extraordinaires ; ils ont suffi à faire de Nansen la plus grande autorité moderne en matière d'exploration et de géographie polaires. On se fait malaisément aujourd'hui une idée de ce que ces tentatives ont représenté, à leur époque, de profondément nouveau, voire de révolutionnaire.

En projetant de traverser le Groenland de l'Est à l'Ouest, et non pas,

1. Les détails de cette notice biographique antérieurs à 1896 m'ont été fournis par l'ouvrage de W. C. BRŒGGER et N. ROLFSEN, *Fridtjof Nansen*, 1861-1896, trad. allemande d'Eug. VON ENZBERG, Berlin, Fussinger, 1897, 478 p., 3 pl. cartes.

2. Les dates ci-dessus ne se rapportent qu'aux durées effectives du séjour sur l'inlandsis et dans la banquise du bassin polaire intérieur.

comme l'avaient essayé ses devanciers, NORDENSKJŒLD, JENSEN, PEARY, en partant du littoral colonisé de l'Ouest, Nansen s'exposait à un double danger : d'abord, celui de ne pas pouvoir traverser la « Storis » en dérive (il n'y parvint en effet qu'après une périlleuse dérive et un mois d'efforts) ; en second lieu, le risque de succomber sur la côte orientale presque inhabitée, s'il était contraint de revenir en arrière. En revanche, il y gagnait cet avantage de n'avoir à traverser qu'une fois le glacier. En choisissant ce point de départ, Nansen « brûlait littéralement ses vaisseaux » ; il lui fallait réussir ou périr. Une bonne part du succès fut due à l'emploi, par tous les membres de l'expédition, des skis, au lieu des patins ordinaires.

Dans le domaine des phénomènes glaciaires terrestres, cette première expédition eut des résultats retentissants et décisifs. Les tentatives antérieures n'avaient pas réussi à dépasser la zone de bordure de l'inlandsis, faite en été de glace vive très crevassée. Nordenskjœld croyait encore à des oasis possibles de terre libre à l'intérieur du Groenland. Nansen révéla l'immensité et l'uniformité du plateau de névés intérieur ; son altitude considérable (2 716 m. à la ligne de faîte), la non-concordance de cette ligne avec le relief du soubassement rocheux ; le pôle de froid probable que constitue cet énorme glacier. Les faits qu'il apportait permettaient pour la première fois à la science de concevoir une juste idée de ce qu'avaient pu être les calottes glaciaires quaternaires[1].

Les mêmes caractères : hardiesse du dessein, soin minutieux et ingéniosité des préparatifs, vigueur de l'exécution, enfin nouveauté capitale des résultats, se retrouvent à un degré plus éminent encore dans l'expédition du *Fram*. Nansen était alors en pleine maturité ; il mit brillamment à l'épreuve ses propres qualités sportives, comme skieur, marcheur et praticien du *kaiak* esquimau, lors du raid sur l'océan polaire gelé, qui l'amena, avec le lieutenant JOHANSEN, jusqu'à 86°14′, battant ainsi de près de trois degrés le record antérieurement établi. Quant à l'ensemble de l'expédition, la marche en avait été calculée avec un sens si juste de la réalité, que non seulement elle s'effectua dans les délais prévus, mais que, pour les approvisionnements et l'outillage, elle ne donna aucune déception à son organisateur, sauf toutefois sur un point : convaincu qu'il aurait affaire à une mer peu profonde, Nansen avait négligé d'emporter un matériel de sondage adapté aux grands fonds, et il dut y suppléer par des sondes de fortune, fabriquées avec du fil de fer et les barreaux usés de ses chaudières.

La conception première du voyage avait paru d'une audace téméraire à la plupart des spécialistes de l'exploration polaire[2]. Se fondant sur une croyance fortement motivée à l'existence d'un grand courant de décharge traversant tout l'intérieur polaire depuis les îles de la Nouvelle-Sibérie jusqu'à la porte de sortie de l'Atlantique entre Spitzberg et Groenland, Nansen avait voulu délibérément « prendre un ticket avec la glace » en se confiant à la marche de ce courant. Il lui fallait pour cela un navire de construction

1. Nansen ne publia les résultats définitifs de sa traversée du Groenland que plusieurs années après son retour, dans un mémoire dont l'importance scientifique demeure fondamentale : H. MOHN et F. NANSEN, *Wissenschaftliche Ergebnisse von Dr. F. Nansen Durchquerung von Grönland* (*Petermanns Mitteil., Ergänzungsheft* n° 105, 1892).

2. C'est en février 1890, devant la Société de Géographie de Christiania, que Nansen en donna le premier exposé public.

particulière, dont la coque à profil hémisphérique serait soulevée, non enserrée par les glaces. Ce fut le *Fram* construit par Colin Archer, sur les suggestions de Nansen lui-même. Jusqu'alors toutes les tentatives vers le pôle avaient cru devoir se ménager une ligne de terres comme refuge en cas d'échec. Mais, partant du Spitzberg ou du Smith sound, elles s'avançaient à l'encontre des courants de glace et se condamnaient ainsi à être ramenées sans cesse vers le Sud, comme il était advenu à Parry en 1827. Nansen, audacieusement, abandonnait cette méthode, il se lançait en plein océan de Sibérie, loin de toute terre protectrice, et se faisait fort, confiant dans la solidité de son navire, de traverser sans dommage la région où les glaces avaient écrasé le *Tegetthoff* et la *Jeannette*. Les voix ne manquèrent pas, avant son départ, pour le mettre en garde et pour lui prédire l'échec et la mort. Mais l'expérience lui donna raison sur tous les points, et son expédition, fait bien rare dans les annales polaires, revint tout entière saine et sauve.

Les résultats étaient encore plus importants pour la connaissance des phénomènes glaciaires marins que l'avaient été ceux du voyage précédent pour la glaciation terrestre. Pour la première fois, un navire avait affronté victorieusement la pression des banquises, et réussi à se maintenir pendant trente-quatre mois dans le domaine inconnu de l'océan Arctique, dont les explorations antérieures n'avaient guère effleuré que la lisière. Nansen avait dissipé toutes les idées sur l'existence supposée d'un continent polaire et reconnu au contraire la certitude d'une vaste fosse marine profonde d'au moins 3 700 m. ; il avait expliqué le mystère de la destinée du Gulf-Stream dans le bassin polaire et, du même coup, fait justice des théories sur la mer libre polaire ; enfin, il avait rapporté, sur le climat, l'appauvrissement de la vie dans les eaux et dans l'atmosphère, des constatations d'une nouveauté insoupçonnée.

Comblé d'honneurs à son retour, nommé professeur d'océanographie à l'Université de Christiania, Nansen passa ensuite plusieurs années à élaborer les résultats scientifiques de ce grand effort. Sur les six volumes in-quarto qu'ils représentent, deux grands mémoires particulièrement ont été rédigés par lui : l'*Océanographie du Bassin polaire* et la *Bathymétrie des mers boréales*. Ils témoignent avec éclat de sa supériorité comme homme de science, sachant allier des vues profondément originales à une documentation scrupuleuse et à un mode d'exposition élégant et clair. Aussi bien n'excellait-il pas moins dans le simple récit dramatique d'une expédition dont l'excessive durée, cependant, comportait des risques d'ennui pour le lecteur ordinaire. Sa relation de voyage (en anglais : *Farthest North* ; en français : *Vers le pôle*, 1897) eut un succès immense et qui ne s'explique pas seulement par l'entraînement d'un enthousiasme momentané.

Il serait difficile d'énumérer toutes les questions, plus ou moins en connexion avec le monde polaire, dont Nansen s'est occupé depuis 1896. Cependant, parmi la multiplicité des articles, mémoires ou travaux auxquels il a attaché son nom, on reconnaît une prédilection particulière pour certaines questions épineuses de la géophysique : telles que les socles continentaux et les oscillations du niveau des continents et des mers ; l'origine de la plaine côtière norvégienne ou *Strandflat ;* l'isostasie ; les rapports des variations des courants marins avec les oscillations du climat. Mais c'est surtout au perfectionnement des méthodes de l'océanographie physique qu'il consacra son

principal effort : monographie de la mer de Norvège (avec Bj. Helland Hansen, Christiania, 1909), étude sur la mer du Spitzberg (1912), sur les eaux du Nord-Est de l'Atlantique (1913), etc. De même qu'il avait innové pour la technique de l'exploration, en inventant des types nouveaux de traîneau et de navire, il se mit à construire, pour mesurer la salinité et la température des eaux marines, des appareils beaucoup plus délicats que ceux dont on disposait jusque-là. Ce fut lui qui élabora les résultats océanographiques de l'expédition Amundsen sur le *Gjöa* et ceux du raid du duc d'Orléans dans la banquise Est-groenlandaise[1].

Cependant, depuis 1905, un nouvel ordre d'activité s'était imposé à lui. Apparenté à la famille Vedel-Jarlsberg par sa mère, il joua un rôle important dans l'intronisation du prince Charles de Danemark comme roi de Norvège ; il fut ministre de son pays à Londres entre 1905 et 1909 ; au début de la Guerre, il négocia avec l'Angleterre une convention pour le ravitaillement de la Norvège. Et, depuis la Guerre, il consacra presque tout son temps à la tâche de rapatrier les prisonniers de guerre et d'établir, en pays étranger, les réfugiés privés de patrie. Dans cette charge de Haut-Commissaire de la Société des Nations, son indomptable énergie et son esprit pratique firent merveille une fois de plus. Il inventa le « passeport Nansen », document permettant aux réfugiés de circuler et de trouver du travail, et le « timbre Nansen », destiné à fournir des fonds à l'œuvre de secours. En 1920, un demi-million de prisonniers internés en Russie et en Sibérie furent rapatriés par ses soins. En 1921, il s'occupa d'établir un million de réfugiés russes ; en 1923, ce fut le tour des centaines de milliers de Grecs d'Asie Mineure chassés de leurs foyers ; puis il visita en personne le proche Orient pour assurer le sort des Arméniens et des Assyro-Chaldéens. Sa dernière initiative eut pour objet l'amélioration du sort des enfants russes abandonnés.

Quelque absorbantes que fussent ses nouvelles occupations, il n'avait pourtant jamais perdu complètement de vue les questions polaires. En 1928, on put encore lire un article de lui sur les problèmes océanographiques que recèle la région arctique inconnue, dans les *Problems of polar research* de l'American geographical society. Bien mieux, devenu président à vie de l'association *Aeroarctic*, siégeant à Berlin, il songeait à conduire lui-même une grande expédition aérienne, mais n'entendait partir qu'après s'être assuré toutes les chances techniques de succès et qu'après avoir nettement défini les buts scientifiques de la tentative. Le désastre de l'expédition Nobile avait fait ajourner l'entreprise[2].

De tout cela, il ressort que la vie de Nansen a été une grande existence, celle d'un homme chez qui toutes les facultés se trouvaient naturellement portées à un degré éminent et cependant en parfait équilibre réciproque. Il réu-

1. On ne serait pas complet, si l'on oubliait de dire que Nansen laisse une trace distinguée jusque dans le domaine de l'ethnographie et de l'histoire. A la suite de son hivernage au Groenland en 1888-1889, il a publié un livre intéressant sur la vie des Esquimaux (*Eskimoliv*, 1891). Et, en 1910, il examinait dans un ouvrage considérable les traditions sur la découverte des pays du Nord depuis l'antiquité jusqu'au XVI^e siècle, avec une documentation très complète et un sens critique très personnel (*Nord i Taakeheimen*, Christiania-1911, 603 p.).

2. Biographie de Nansen, par Georg Wegener (*Petermanns Mitteil.*, 1930, Heft 5-6, p. 141). Nansen avait même annoncé (*Geogr. Journal*, janvier 1930, p. 67-70, qu'il partirait au printemps de cette année sur le *Graf-Zeppelin*, sous les auspices de l'*Aeroarctic*.

nissait en lui des dons qui se trouvent bien rarement dans une seule et même personnalité et qui semblent presque contradictoires : une énergie indomptable, digne d'un ancien viking, et une rare bonté de cœur ; une vive imagination créatrice, en même temps qu'un jugement ferme et un sens critique très réaliste ; les goûts d'un homme de science et de laboratoire, à côté d'un entraînement sportif exceptionnel ; des facultés admirables d'organisateur pratique, qui n'excluaient pas l'aptitude aux spéculations les plus hautes. Si l'on ajoute que tous ces dons se trouvaient échauffés par une âme de philanthrope idéaliste, il faut bien reconnaître en ce Norvégien une sorte de génie héroïque, qui a ouvert d'une éclatante manière la période moderne de la recherche polaire, et qui, par ailleurs, a rassemblé en lui les caractères les plus nobles de la nature humaine. — MAURICE ZIMMERMANN.

GÉNÉRALITÉS

Statistique des émissions publiques de valeurs mobilières[1]. — L'activité des principaux marchés internationaux de capitaux est un indice de la puissance de rayonnement et de la capacité d'épargne des divers pays. En 1927, les émissions effectuées dans le monde entier se sont élevées à 69 milliards de francs-or. Elles ont été, pour différents pays, les suivantes, en millions de francs-or : États-Unis, 38 810 (contre 6 240, moyenne 1911-1913) ; Grande-Bretagne, 7 930 (contre 5 470), dont 4 110 en Grande-Bretagne, 2 450 dans les colonies et Dominions, 1 370 à l'étranger ; France, 3 160 (contre 3 950) ; Allemagne, 5 340 (contre 3 450), dont 5 270 à l'intérieur ; Belgique, 1 010 ; Hollande, 1 030 ; Suisse, 640 ; Suède, 700. — A. D.

EUROPE

Les relations commerciales de la France et de la Tchécoslovaquie[2]. — Pour évaluer le volume du commerce qui se fait entre la France et la Tchécoslovaquie, il est sage de se servir, ainsi que le fait Mr FICHELLE, des statistiques les moins sujettes à erreurs, c'est-à-dire des statistiques des importations dans l'un et l'autre pays ; on peut ainsi mesurer la valeur des exportations de l'un vers l'autre. La valeur des importations de Tchécoslovaquie en France, en millions de francs-or, a été de 56,5 en 1924, 45,8 en 1925, 41,6 en 1926, 37,8 en 1927, 35,4 pour les dix premiers mois de 1928. La valeur des importations de France en Tchécoslovaquie a été de 87,1 en 1924, 106,5 en 1925, 104,2 en 1926, 120,1 en 1927, 104,7 pour les dix premiers mois de 1928. On voit que la balance des échanges commerciaux entre les deux pays est passive pour la Tchécoslovaquie (— 82,3 millions de francs-or en 1927). Le montant total des échanges, cependant, varie peu : il se maintient autour de 150 millions de francs-or. La part de la France dans le total des importations tchécoslovaques était de 4,36 p. 100 en 1927 ; dans le total des exportations tchécoslovaques, de 1,19 p. 100 en 1927.

En quoi consistent ces échanges ? Voyons d'abord ce que la Tchécoslovaquie fournit à la France. C'est, d'abord, du sucre de betterave, dont la Tché-

1. D'après P. QUESNAY, *L'Économie internationale*, juillet 1929, p. 419-420.
2. D'après A. FICHELLE, *Dix années de relations franco-tchécoslovaques* (*Le Monde slave*, mars 1929, p. 373-405).

coslovaquie avait en 1920 vendu pour 1 700 millions de couronnes à la France ; mais la reconstitution des sucreries françaises abaissa ce chiffre à 206 en 1922 ; pendant les dix premiers mois de 1928, la quantité de sucre vendue à la France n'a été que de 92 000 kg. valant 245 000 couronnes ; le sucre de betterave ne compte donc presque plus dans les échanges franco-tchécoslovaques. Même diminution pour le bois (5 millions de couronnes en 1927, au lieu de 206 en 1922). Beaucoup plus stable a été l'exportation du houblon tchécoslovaque, dont la France achète environ pour 20 millions de couronnes par an. La France demande à la Tchécoslovaquie certains produits manufacturés : verroterie de Jablonec (Gablonz) pour les colonies françaises (de 15 à 20 millions de couronnes par an) ; verre à vitre ; porcelaines et faïences (15,6 millions de couronnes pendant les onze premiers mois de 1928) ; articles de métallurgie (de 30 à 40 millions par an) ; produits de l'industrie textile et vêtements confectionnés (de 40 à 50 millions) ; papier.

Voyons maintenant ce que la France fournit à la Tchécoslovaquie. La plus forte importation française en Tchécoslovaquie est constituée par les laines brutes ou peignées dont l'industrie drapière a besoin : on voit par ce fait quel est le rayonnement du grand marché de laines de Roubaix et de Tourcoing (394 millions de couronnes en 1927). La France a vendu en 1927 à la Tchécoslovaquie des pneumatiques et articles en caoutchouc pour 51 millions de couronnes, des automobiles pour 27, du vin pour 15, des soieries pour 32, des parfums pour 15, des phosphates d'Algérie, des machines-outils, des pelleteries originaires de pays exotiques, mais vendues par de grandes maisons françaises.

Les relations commerciales entre les deux pays sont étudiées et développées grâce aux offices de deux attachés commerciaux ; grâce à l'existence de la Chambre de commerce franco-tchécoslovaque de Paris ; grâce à la participation régulière de la France à la Foire internationale d'échantillons de Prague. Cependant les milieux économiques tchécoslovaques ne connaissent pas encore bien le marché français : l'habitude de traiter les affaires à Vienne a nui à l'établissement de relations fréquentes avec le marché international de Paris, si intéressant, par exemple, pour ce qui concerne les affaires avec l'Amérique du Sud. — A. D.

Un Annuaire de la Russie soviétique[1]. — La difficulté de se procurer et, pour bien des personnes, de lire les documents officiels russes rendra précieux cet Annuaire, rédigé en langue anglaise, et qui est rapidement parvenu à sa 5e édition (1re, 1925). Ses divisions sont les suivantes : 1° organisation politique de l'U. R. S. S. ; 2° relations extérieures ; 3° développement économique ; 4° agriculture ; 5° ressources minérales et industrie ; 6° concessions ; 7° mouvement coopératif ; 8° transports et communications ; 9° commerce intérieur ; 10° commerce extérieur ; 11° finances ; 12° travail ; 13° éducation ; 14° législation. Il va de soi qu'on devra ne consulter qu'avec circonspection ce répertoire dont les éléments sont exclusivement de source russe et dont la tendance est de présenter les choses sous le jour le plus favorable. Mais, cette réserve faite, et quelque différence qu'il puisse y avoir entre

1. A.-A. Santalov and Louis Segal, *Soviet Union Year-book 1929*, London, George Allen and Unwin, Ltd., 1929, in-8°, 624 p., 4 cartes hors texte.

la légalité et la réalité, si tendancieuses que puissent être les statistiques, nous devons être reconnaissants aux auteurs d'un recueil qui, destiné principalement aux commerçants et aux hommes d'affaires, présente pour les géographes une incontestable utilité. Ils y trouveront (p. 18-25) un aperçu des divisions administratives et les données essentielles du recensement de 1926, ainsi qu'une liste des nouvelles appellations de localités (p. 26-28). Très instructives sont les statistiques agricoles et minières (p. 83-106 et 107-167) ; on y recueille quelques curieux détails : la production d'huile de tournesol a atteint 2 481 000 t. en 1927 ; les plantations de thé au Caucase occupent 4 894 acres et donnent environ 1 000 t. de feuilles ; l'exportation du beurre et des œufs a repris. La production de charbon et de pétrole en 1927-1928 aurait dépassé celle d'avant-guerre. 12 902 km. de voies ferrées ont été construits dans les onze dernières années, et le chemin de fer du Turkestan en Sibérie doit être achevé en 1931. On trouvera (p. 216-224) des détails sur l'aménagement des ports. Aux foires bien connues du passé se sont ajoutées celles de Bakou (mai-juin) et d'Ekaterinbourg (Sverdlovsk) (février-mars), créées en 1926. L'étude du commerce extérieur est très développée, en raison de la destination de l'Annuaire (p. 243-391) : en 1927-1928, la France a importé pour 40 millions et demi de roubles de Russie et y a exporté pour 35 millions ; à l'exportation, comme à l'importation, elle figure au quatrième rang. L'exportation de blé russe a repris, très variable d'ailleurs en quantité : 1 196 000 t. en 1926-1927 ; 108 000 seulement en 1927-1928. Celle d'essence a atteint 749 171 t., avec la France pour principale cliente. — P. C. D'A.

Les relations économiques entre la Grande-Bretagne et la Russie[1]. — A l'occasion d'une visite faite à Moscou, au printemps de 1929, par une mission britannique qui désirait étudier les conditions du ravitaillement du marché soviétique en articles de l'industrie britannique, des échanges de vues ont eu lieu sur les rapports économiques entre les deux pays. On a pu constater que, de 1924-1925 à 1927-1928, la valeur des commandes faites par la Russie à la Grande-Bretagne s'est abaissée de £ 23,5 millions à £ 5,8 millions. Dans le total des importations russes, la part de la Grande-Bretagne est tombée de 18,6 p. 100 en 1925-1926 à 5,5 p. 100 en 1927-1928, alors que la part de l'Allemagne passait de 25,5 à 29,5 p. 100, et la part des États-Unis, de 17,7 à 22,1 p. 100. L'industrie britannique des constructions mécaniques a particulièrement souffert de cette restriction du marché russe. Les représentants du gouvernement soviétique ont exposé un plan de grands travaux et de grandes constructions, qui doit être réalisé en cinq années et qui pourrait l'amener à passer de grosses commandes en Grande-Bretagne ; ils ont aussi parlé d'achats de matières premières, telles que coton, laine, cuivre, caoutchouc, qui pourraient être également achetées par l'intermédiaire de la Grande-Bretagne Mais ils ont laissé entendre qu'une large collaboration de la Grande-Bretagne avec l'économie soviétique n'est possible que moyennant la reprise des relations diplomatiques normales entre les deux gouvernements. Ainsi se trouve posée sur le terrain politique la question des échanges entre un grand pays agricole et un grand pays industriel. Il n'est pas douteux

1. D'après le *Bulletin économique de la Banque d'État de l'U. R. S. S.* du 14 janvier et du 21 avril 1929.

que l'élargissement du marché russe apparaisse comme un remède sérieux à la crise des industries britanniques.

D'ailleurs, la collaboration entre l'économie russe et l'économie britannique a déjà commencé depuis plusieurs années, comme le montre la concession *Lena Goldfields*, qui date de 1925. Cette concession, faite à des capitalistes anglais, s'applique à trois régions minières de Sibérie : 1° les gisements d'alluvions aurifères du district Léna-Vitimsk, qui a Bodaïbo pour centre ; 2° les mines de cuivre et de fer dans les districts de Revdinsk et de Syssertsk (Oural); 3° les mines de cuivre, de zinc, de plomb et d'argent de l'Altaï. Pour l'exploitation de l'or, une drague puissante, de système américain, a dû être mise en place durant le printemps de 1929. Dans l'Oural, on construit une nouvelle usine à Degtiarinsk, pour traiter les minerais de cuivre. Dans l'Altaï, pour l'instant, aucune installation moderne n'est en cours. En trois ans, 1925-1928, la Société a extrait 25 t. d'or, 79 000 t. de métaux ferrugineux, 95 000 t. de pyrites sulfureuses. Le bénéfice réalisé pendant l'année 1927-1928 a été de £ 64 000. La mise en train de la Société a été fortement soutenue par la *Deutsche Bank*. — A. D.

AMÉRIQUE

La métallurgie aux États-Unis. — La fabrication d'acier a passé de 24 798 073 t., en janvier-juin 1928, à 28 967 174 t. en janvier-juin 1929, soit un progrès de 17 p. 100. Au début de l'automne, un fléchissement semble se dessiner, mais une telle activité peut supporter sans crainte des fluctuations de détail. 1928 avait été déjà une année record, avec 49 853 225 t. d'acier (7. p 100 de plus qu'en 1926, 15 p. 100 de plus qu'en 1927).

Le trust de l'acier (*Steel Corporation*) a produit, en 1928, 20 110 000 t. d'acier (40 p. 100 de la production américaine), 13 970 000 t. de laminés, fabriqué 15 990 000 t. de coke et occupé 221 000 ouvriers.

Les neuf dixièmes de la production sont absorbés par le marché intérieur ; cependant les ventes à l'extérieur ont progressé de 6,1 p. 100 par rapport à l'année précédente.

Les réseaux ferrés sont, pour la métallurgie, un client considérable. Ils ont acheté 1 945 095 t. de rails en 1914, 2 785 257 t. en 1925 (le tiers de la production française d'acier en 1927 !).

L'industrie du matériel roulant ne connaît plus sa prospérité d'antan, car le trafic des marchandises augmente peu, celui des voyageurs diminue en raison de la concurrence automobile ; l'entretien meilleur du matériel et sa solidité contribuent à restreindre les achats des compagnies. En 1928, seulement 630 locomotives ont été commandées, contre 2 786 en 1924, 4 360 en 1923, 1 226 en 1922.

La production automobile est en train de battre tous les records. Elle avait atteint 4 387 384 unités en 1928. Au premier semestre de 1929, elle s'est élevée à 3 411 753 unités. Ford, avec sa nouvelle voiture, est le principal auteur de ce progrès.

Quelques chiffres montreront ce que représente l'industrie automobile dans la vie des États-Unis. Elle occupe, à l'usine, 698 000 ouvriers et, en

dehors de ses ateliers, 365 000 mécaniciens, 428 000 garagistes et réparateurs, 2 155 000 conducteurs, bref plus de 4 millions de personnes. Elle absorbe, en 1928, 18 p. 100 de l'acier, 85 p. 100 du caoutchouc, 25,6 p. 100 du plomb, 60 p. 100 du cuir, 74 p. 100 des glaces, 28 p. 100 du nickel, 80 p. 100 de la gazoline produits par la nation. — M. P.

La balance des paiements internationaux des États-Unis en 1928. — On sait que la balance du commerce extérieur d'un pays ne donne qu'une idée incomplète de sa situation financière dans le monde. C'est seulement dans la balance des comptes qu'apparaissent les importations et exportations « invisibles », c'est-à-dire les mouvements de fonds, directs ou indirects, qui ne peuvent figurer dans les statistiques commerciales. Le Department of Commerce des États-Unis publie, depuis 1922, un rapport annuel sur la question. Pour l'année 1928, la balance des paiements internationaux s'établit, *approximativement*, de la manière suivante (en millions de dollars)[1] :

Reçu de l'étranger :	
Balance sur livraisons de marchandises et métaux précieux	1 109
Intérêts sur placements et dépôts	882
Versements sur dettes de guerre	210
Divers	67
Total	2 268
Versé a l'étranger :	
Nouveaux prêts et placements	962
Dépenses des touristes à l'étranger	525
Intérêts sur placements et dépôts	359
Envois de fonds par les immigrants et aux missions	241
Frets maritimes	84
Paiements du gouvernement	57
Total	2 228

Les deux totaux, qui devraient être égaux, diffèrent à cause des erreurs d'évaluation.

Ajoutons que le commerce extérieur, en 1928, a dépassé en valeur totale 21 milliards de dollars et que les exportations excèdent les importations de 1 038 millions, chiffre qui n'avait pas été atteint depuis 1921. D'autre part, les placements étrangers aux États-Unis ont augmenté, dans l'année, de 481 millions, ce qui ne s'était pas vu depuis l'avant-guerre. Si on met à part les dettes de guerre (de gouvernement à gouvernement), les créances privées des États-Unis sur l'étranger ne dépassent pas 9 milliards, alors que leurs dettes à long terme envers l'étranger excèdent 4 milliards. Leur créance privée *nette* n'atteint donc pas 5 milliards. C'est beaucoup ; mais c'est moins qu'on ne s'imagine communément en Europe ; c'est peu surtout relativement à la richesse nationale, qui était évaluée, en 1922, à 320 milliards. Pour les capitaux comme pour les marchandises, le marché intérieur est, sans comparaison aucune, le plus important : le reste n'est qu'accessoire. — H. B.

Les petites villes aux États-Unis[2]. — La population rurale des États-Unis représentait, en 1910, 56,4 p. 100 de la population totale, et, en

1. D'après *Social Science Abstracts*, II, 1930, p. 87-88.
2. S. S. Visher, *Problems of the American town and village* (*Geogr. Rev.*, XIX, 1929 p. 670-672).

1920, 52,9 p. 100 seulement : dans l'intervalle, sans diminuer absolument, elle n'avait pas progressé aussi vite que l'ensemble du pays, et surtout que les grandes villes. Dans le même temps, la population des villes de 2 500 à 10 000 hab. passait de 8,8 à 9,0 p. 100, se maintenant par conséquent au niveau de l'augmentation moyenne.

Néanmoins, ces chiffres globaux expriment simplement la balance de gains et de pertes, de mouvements complexes qui, depuis quelques années surtout, attirent de plus en plus l'attention des observateurs. Une conférence spéciale s'est tenue sur ce sujet, en juin 1929, à l'Université de Minnesota. Les résultats généraux peuvent s'énoncer à peu près ainsi. Les mouvements intérieurs de population, dans ces dernières années, ont été influencés surtout par la facilité croissante des communications et des transports de toute sorte (chemin de fer, automobile, téléphone, etc.) et par les transformations de l'industrie.

C'est ainsi qu'on voit les petits centres de distribution ruraux dépérir au profit des villes, des stations de chemin de fer importantes, des croisements de routes très fréquentées. Les villes, même petites, se défendent mieux quand elles unissent à l'un de ces avantages celui d'être des centres administratifs, judiciaires ou universitaires : elles y sont aidées d'ailleurs par les magasins à succursales multiples (*chain stores*) qui leur assurent un assortiment d'articles courants à des prix comparables à ceux des grandes villes. Sont, au contraire, en progrès marqué, et pour les mêmes raisons, les centres de tourisme et de villégiature et les banlieues des grandes villes, dans leurs secteurs consacrés à l'habitation.

Les industries extractives (mines, forêts, pêcheries) donnent naissance à de petits centres locaux qui se développent rapidement avec l'exploitation et déclinent non moins vite quand les ressources s'épuisent. Pour les industries de transformation, il n'en va pas de même. Les industries « lourdes » tendent à se fixer sur des points stratégiques jouissant d'avantages exceptionnels au point de vue des matières premières et des marchés de vente ; d'ailleurs elles peuvent se développer considérablement sans entraîner une augmentation proportionnelle de la population, car les progrès de l'outillage mécanique réduisent constamment les besoins de main-d'œuvre. Au contraire, les industries secondaires, celles surtout qui n'exigent que peu de matières premières et dont les produits peuvent supporter des transports à grande distance, se maintiennent et même se développent dans les petites villes, où elles trouvent une main-d'œuvre moins exigeante que dans les grandes et moins sollicitée par les entreprises concurrentes, des terrains moins chers, des impôts moins lourds, une moindre influence des organisations ouvrières. Cela est vrai surtout des industries qui utilisent des produits locaux, — la préparation des conserves, par exemple, — ou qui ont poussé très loin l'« intégration » de la production. C'est ainsi que Newton, dans l'Iowa, ville de 6 627 hab. en 1920, est le centre mondial pour les machines à laver ; il en est de même de Connersville, dans l'Indiana (9 901 hab.), pour les pompes rotatives, et d'Alexandria, dans le même État (4 172 hab.), pour la laine minérale. La conséquence, c'est que, tandis que, de 1920 à 1924, le nombre des travailleurs industriels diminuait dans les villes de plus de 10 000 hab., il augmentait dans les villes de population moindre.

En somme, la petite ville, objet de raillerie facile pour les romanciers des deux mondes, reste un élément apparemment stable de la vie américaine, entre les fermes éparses et les villages rares, d'une part, les grandes villes tentaculaires de l'autre : élément d'autant moins négligeable que, comme l'ont montré de curieuses statistiques, il fournit plus que sa part de *leaders* dans les différents ordres de l'activité nationale : la petite ville, en effet, attire à elle les sujets les plus entreprenants des campagnes, sans les exposer au risque d'être, comme dans les grandes villes, noyés dans une masse de médiocre valeur.

Ce sont là des constatations familières aux observateurs européens. Il n'est pas indifférent, toutefois, de noter que, tandis que l'Europe s'américanise à vue d'œil, l'Amérique manifeste quelques symptômes d'européanisation. — H. B.

OCÉANS

La fin des voiliers du long cours. — La marine à voiles des long-courriers, et même celle des grands bâtiments de pêche, est en voie de disparition rapide. Son extinction totale n'est plus qu'une question d'années. Ce n'est pas le navire à vapeur, c'est le navire à moteur qui la tue. D'après le *Lloyd's Register Book*, qui n'admet dans ses statistiques, il est vrai, que les bateaux de 100 tx. au moins de jauge nette, les voiliers ne constituent plus, au 1er juillet 1929, que 2,5 p. 100 environ du tonnage marchand du monde entier (1 666 919 tx. sur 66 408 000 tx.), dont plus de la moitié (890 219 tx.) appartient aux États-Unis. Les Iles Britanniques ne possèdent plus que 120 000 tx., le Canada, 95 000, la France, 76 000, l'Italie, 69 000, et la Finlande, 67 000. Encore ces voiliers sont-ils, pour plus de moitié, des chalands et des bâtiments de servitude[1]. La Grande-Bretagne, en particulier, a rapidement poursuivi la liquidation de sa flotte à voiles : une bonne partie a passé sous pavillon finlandais ; le dernier grand voilier britannique armé, le *Garthpool*, s'est échoué le 11 novembre 1929 à Boavista, îles du Cap Vert[2]. Au témoignage du président de l'Association des armateurs norvégiens, la flotte marchande de la Norvège ne possède plus qu'un seul grand voilier, qui est même désarmé depuis quelque temps[3]. Aux États-Unis, c'est la flotte de pêche elle-même qui se débarrasse de ses voiliers : une douzaine de ces bâtiments, employés à la pêche du saumon en Alaska, vont être démolis, ou bien rasés et convertis en allèges : ce sont des bateaux de 976 tx. à 3 000 tx.[4]. Il faut le reconnaître : malgré les raisons économiques qui militaient en sa faveur, le grand voilier paraît condamné à mort dans tous les domaines ; la voile ne survivra plus que pour les petits bateaux côtiers et pour le sport nautique. — C. V.

Le détroit de Gibraltar : les courants ; les projets de tunnel sous-marin. — Le détroit de Gibraltar attire depuis quelque temps l'attention générale, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue pra-

1. *Journal de la Marine marchande*, 18 juillet 1929, p. 1191.
2. *Dépêche coloniale et maritime*, 15 novembre 1929.
3. *Norges Handels eg Söpartstidende*, numéro de fin d'année 1929.
4. *Dépêche coloniale et maritime*, 28 décembre 1929.

tique. Les océanographes ne sont pas d'accord sur les caractères de la circulation marine entre Atlantique et Méditerranée. Les ingénieurs et les économistes discutent sur l'établissement de relations ferroviaires sous-marines entre l'Espagne et le Maroc. Au sujet de la circulation marine, Rafael de Buen a avancé, en 1927, que le courant de surface d'Atlantique en Méditerranée n'a aucune compensation sous-marine de la Méditerranée vers l'Atlantique ; selon lui, les courants sous-marins dirigés d'E en O au débouché de la Méditerranée rebroussent chemin, par mouvement de bas en haut et jonction avec le courant atlantique, à peu près sur le méridien de Gibraltar[1]. Gehrard Schott, en discutant les données acquises, s'élève contre la thèse de Rafael de Buen[2]. Pour lui, il y a dans la zone du détroit trois espèces de courants : les courants de marée, les courants sous-marins et les courants de surface. Les premiers mettent en mouvement toute la masse liquide, avec des périodes alternatives de 6 heures et une faible vitesse. Les seconds vont de la Méditerranée dans l'Atlantique, et enfin les courants de surface portent les eaux moins salées de l'Atlantique dans la Méditerranée. Schott admet donc le courant sous-marin d'eaux denses que nie Rafael de Buen ; Schott avance même que l'influence de cet afflux d'eaux méditerranéennes dans l'Atlantique, infléchi vers le N par la rotation terrestre, se fait sentir sur une zone très vaste, *jusqu'aux parages de l'Irlande* : ce dernier point me paraît difficile à admettre ; les océanographes allemands croient trop aisément à des courants horizontaux sous-marins qu'ils promènent d'un pôle à l'autre, alors que, dans les eaux profondes, les phénomènes de circulation, qui sont très lents, se présentent vraisemblablement sous forme de glissement oblique ou de chute verticale. Selon Schott, les ondulations-limite ou vagues internes qui séparent les courants de surface et les courants sous-marins se trouvent, en été, à 200 m. de la surface et, en hiver, à 100 m. seulement[3]. La question du tunnel sous-marin sous le détroit de Gibraltar paraît, au premier abord, moins spéculative ; elle l'est peut-être tout autant. Les conditions naturelles semblent peu favorables à une telle entreprise, alors que (pour des raisons politiques, il est vrai) le tunnel du Pas de Calais, d'une difficulté bien moindre, n'est pas encore fait. La largeur minima du détroit de Gibraltar est de 13 800 m., mais, sur cet étranglement, la profondeur est de 750 à 900 m. ; à l'O, de Tarifa à Tanger, les fonds ne sont que de 400 m., mais la largeur est double. Les formations géologiques de surface sont identiques des deux côtés du détroit, perméables et, par conséquent, réservant des surprises possibles à l'E, imperméables et plus favorables à l'O ; fonds rocheux compacts, affleurements certains qui révèlent, jusqu'au fond, une certaine force des courants. L'idée première d'un tunnel appartient à l'ingénieur Laurent de Villedemil (1869) ; puis est venu le projet Berlier (1897). Le gouvernement espagnol, chose un peu surprenante, prend maintenant l'idée au sérieux : il a fait un puits d'exploration à Tarifa ; un autre sera foré sur la côte marocaine. Ibanez de Ibero a étudié trois tracés à l'O, à peu près dans le sens du projet Berlier : trois tunnels ayant 48, 50 et 75 km., et s'enfonçant, le premier, à 440 m., le second, à 420, le troisième, à 400 environ ; deux galeries parallèles

1. *Conseil permanent pour l'exploration de la mer*, rapports et procès-verbaux, vol. 55, p. 50-110.
2. *Journal du Conseil permanent pour l'exploration de la mer*, vol. III, 1928, p. 139-175.
3. *Geogr. Review*, janvier 1930, p. 163.

de 6 m. de diamètre, distantes de 16 m. d'axe en axe et réunies de place en place par des galeries transversales ; coût, 330 à 500 millions de pesetas. Un autre projet s'est davantage acquis la faveur du gouvernement espagnol : c'est celui de Pedro Jenevois ; il préconise un tunnel courbe à deux galeries parallèles de Tarifa à Tanger ; coût, 300 millions de pesetas. Enfin, un autre faiseur de projets, à l'imagination plus audacieuse, propose un *tunnel sous-marin flottant* fait d'un énorme tube de 26 m. de large et de 18 m. 50 de haut, et fixé, par un dispositif d'ancrage, à quelques dizaines de mètres au-dessous de la surface ; coût, 300 millions de pesetas. Le *Génie Civil* observe avec raison : 1° qu'on pourrait d'abord essayer des *ferry-boats*, moins coûteux et aussi pratiques qu'un tunnel ; 2° que les progrès prochains de l'aéronautique pourraient modifier fortement les données du problème, surtout pour une route aérienne aussi connue déjà et aussi suivie que la route d'Europe au Maroc[1]. — C. V.

L'exploration du « Dana ». — Au courant du printemps et de l'été de 1929, le bateau scientifique *Dana*, sous la direction de Johs. Schmidt, a parcouru une grande partie du Pacifique tropical. On sait que le but essentiel du *Dana* relève de la biologie : c'est la recherche des lois de la migration de l'anguille. Mais l'océanographie physique n'est pas négligée. Le *Dana* a découvert que l'anguille manque totalement dans la partie orientale du Pacifique, à l'Est du méridien des Hawaii, tandis qu'elle abonde au large de la Nouvelle-Zélande, de l'Australie, de la Chine et du Japon, avec des espèces étroitement localisées. En traversant le Pacifique, le *Dana* releva des traces de l'activité éruptive sous-marine. Au Sud des Fiji, pendant plusieurs jours, on vit des ponces flotter à la surface de la mer, en traînées étroites ou en petites flaques ; leurs dimensions allaient de la grosseur d'un grain à celle d'une noix de coco. On constata, près de l'île Stewart, le passage progressif, mais rapide, de la faune marine subtropicale à celle de l'océan Austral ; même modification dans la faune ailée. Le *Dana* remonta ensuite vers les mers de l'Insulinde ; il obtint un sondage de 7 100 m. dans l'étroite mer de Banda. Au début de septembre 1929, l'expédition se trouvait au Nord-Ouest de Sumatra[2]. — C. V.

Le volcan de l'île Bouvet. — Le capitaine norvégien Riiser Larsen a réussi à prendre quelques photographies aériennes de l'île Bouvet. Ces photographies montrent, comme l'avait supposé W. Sachse lors de l'expédition du *Valdivia*, que le sommet de Bouvet est constitué par le vaste cratère d'un volcan actuellement éteint. L'orifice du cratère est rempli de glace et de neige, tandis que les pentes intérieures et extérieures, qui sont rapides, montrent en grande partie le roc découvert. Les altitudes déterminées par l'expédition du *Valdivia* ont été reconnues correctes[3]. — C. V.

1. P. C., *Les projets de tunnel sous-marin sous le détroit de Gibraltar* (*Le Génie Civil*, t. XCVI, n° 1, 4 janvier 1930, p. 12-16).

2. Ch. Rabot, *L'expédition océanographique du professeur Johs. Schmidt autour du monde* (*La Nature*, 1er octobre 1929, p. 289-294).

3. *Petermanns Mitteil.*, 1930, Heft 1/2, p. 40.

La lutte de vitesse sur la route d'Europe à New York : le paquebot allemand « Bremen ». — La conquête du *ruban bleu*, c'est-à-dire du record de vitesse sur la route maritime de l'Europe du Nord-Ouest à New York, avait mis aux prises, avant la Guerre, les compagnies de navigation anglaises et allemandes, pendant plus d'une décade. La victoire était demeurée, en fin de compte, à la compagnie anglaise *Cunard*, avec son paquebot *Mauretania* qui avait fait la traversée à une vitesse moyenne de 26 nœuds (1907). La lutte avait cessé, parce qu'elle était ruineuse. Elle recommence aujourd'hui entre les mêmes compétiteurs. Le *Norddeutscher Lloyd* a mis en chantier en 1928 deux géants de 50 000 t., *Europa* et *Bremen*. Le premier a été retardé par un incendie. Le second a battu les records en faisant la traversée Cherbourg-New York (juillet 1929) en 4 jours 18 heures, soit, à l'heure, une vitesse moyenne de 27 nœuds 86. Le *Bremen*, long de 270 m., large de 30 m. 60, avec un tirant d'eau de 10 m. et 4 hélices, possède des machines à turbines perfectionnées ; il est chauffé au mazout. Les Anglais préparent une réplique, avec deux paquebots de 60 000 à 70 000 t. Les Italiens veulent entrer dans la lice en utilisant de nouveaux moteurs à combustion interne. La *Compagnie française transatlantique* lutte sur un autre terrain, celui du luxe et du confort : l'*Ile-de-France*, mise en service en 1927 (41 000 tx.), fait 24 nœuds en route, le *Paris* (1921, 36 000 tx.), 23 nœuds 6[1].

C. V.

Les migrations des balénoptères et les dernières campagnes des baleiniers. — Depuis 1919, date où Sigurd Risting est devenu secrétaire de l'*Association des baleiniers norvégiens*, des études ont été faites par les compagnies norvégiennes et par quelques compagnies étrangères pour déterminer le genre de vie et les migrations des principales espèces de cétacés, appelées par les Anglais *blue whales* et *fin whales*, et chassées dans les parages de la Géorgie du Sud, des Shetland du Sud et des Orcades du Sud. Les deux espèces ont des migrations annuelles plus ou moins régulières. Elles vont vers le N pendant l'hiver austral, vers le S en été. Elles apparaissent au début de septembre dans les zones de chasse, les *blue whales* d'abord ; elles disparaissent en mai ; c'est alors qu'on commence à les voir sur la côte O d'Afrique. Les mesures prises sur plusieurs milliers de balénoptères donnent, pour l'hémisphère austral, une longueur moyenne de 23 m. 6 pour les *blue whales* mâles et de 24 m. 72 pour les femelles ; pour les *fin whales*, les longueurs respectives sont 20 m. 40 et 20 m. 98. Les balénoptères de l'hémisphère Nord présentent des dimensions moindres. La pariade des balénoptères se place partout dans les mois d'hiver, la gestation dure environ une année. Les *blue whales* sont celles qui donnent le plus d'huile, 84 à 87 barils par animal (6 barils d'huile font 1 t.). La zone de chasse de l'Atlantique austral a vu, dans la campagne 1925-1926, le massacre de 13 997 baleines, officiellement constaté ; sur toutes les autres zones de chasse des mers (côtes d'Afrique, d'Australie, de Nouvelle-Zélande, Sud et Nord Pacifique, Nord Atlantique), on n'a tué, officiellement du moins, que 12 965 baleines. Il est probable que, chaque saison,

1. C[t] Sauvaire-Jourdan, *Le nouveau paquebot allemand Bremen* (*La Nature*, 15 février 1930, p. 174-176).

les hommes font périr 30 000 balénoptères, ce qui, selon Sir Sidney HARMER, constitue un grave danger d'extinction prochaine des espèces[1]. — C. V.

Des icebergs sur la côte mourmane. — On sait que la côte mourmane est relativement tiède : elle a en hiver des franges de glace au fond des fjords, mais jamais de glaces flottantes de haute mer, d'origine marine ou terrestre. Cette règle, pour la première fois de mémoire d'homme, a été démentie dans les premiers jours de mai 1929. Trois icebergs ont été vus le 1er et le 2 mai, entre 68° et 70° lat. N, 32° et 38° environ long. Il ne peut être question d'une erreur : le principal observateur, D. T. TSCHERKOFF, capitaine du brise-glaces *Malygin*, de l'U. R. S. S., est un pratique des mers polaires ; il avait fait antérieurement de bonnes observations d'icebergs à l'Est du Svalbard. Les situations atmosphériques, en mars et avril 1929, expliquent la dérive, jusqu'à la côte mourmane, de ces icebergs, qui étaient, du reste, de petite taille : dépression permanente dans la mer de Kara, donc vents constants du N dans la mer de Barentz, ce qui a fait dériver exceptionnellement jusqu'à la côte d'Europe des icebergs du Svalbard. De même, la glace de mer a dérivé, au cours de ce printemps, plus au S que d'ordinaire, jusqu'à 73° lat. dans la mer de Barentz. Faits tout locaux, qui n'ont eu aucune répercussion d'ensemble sur le régime météorologique de l'hémisphère Nord[2]. — C. V.

Les brumes et les poussières aériennes dans la zone des îles du Cap-Vert. — Parmi tous les agents physiques, fort nombreux, qui peuvent gêner ou même arrêter totalement la navigation aérienne, les brumes sont un des plus dangereux. Elles ont un caractère tout particulier dans la zone des îles du Cap-Vert, c'est-à-dire sur la route aérienne, déjà jalonnée, qui joindra le Nouveau Monde, à l'Ancien dans la partie la plus étroite de l'Atlantique. Ces brumes résultent surtout de poussières et de sables fins du désert, qui viennent des côtes voisines du continent entre le cap Juby et le cap Vert, là où les sables sahariens peuvent aller à la mer sans interposition de crêtes montagneuses. Les brumes de poussières interceptent souvent la vue à une distance de 2 milles ; les plus épaisses, qui, par ciel sans nuages, ne laissent voir le soleil, à midi, que comme un disque rouge, sont accompagnées ou suivies de chutes de poussières qui couvrent le pont des bateaux d'une fine couche rouge. Ces brumes sont véhiculées par l'alizé. Elles se montrent donc avec leur maximum de fréquence pendant la période où l'alizé souffle le plus régulièrement dans les parages du cap Vert, c'est-à-dire en janvier et février. Ce sont les courants de hauteur (de 1 000 à 2 000 m.) qui les transportent, les courants à fleur de sol ayant plutôt le caractère d'une mousson d'E en O. Au commencement et au fort de l'été, les brumes et les chutes de poussière diminuent, sans jamais disparaître entièrement. On conçoit à quel point elles sont dangereuses pour les avions et les hydravions : non seulement elles interceptent la vue des pilotes, mais les poussières fines encrassent et

1. G. A. S., *Whales and whaling* (*Nature*, de Londres, 12 octobre 1929, p. 600-601).
2. W. WIESE, *Eisberge an der Murmanischenküste* (*Ann. der Hydr. u. mar. Meteor.*, 1929, Heft VII, 15 juillet, p. 233).

enrayent les parties les plus délicates et les plus essentielles des machines aériennes[1]. — C. V.

L'Institut océanographique de l'Indochine. — A Cauda, près de Nhatrang, sur la côte SE de l'Annam et à proximité des principaux centres de pêcheries maritimes, a été organisé un Institut océanographique qui prospère, sous la direction de Mr Krempf, assisté de MMrs Chevey et de Davidoff. L'Institut dispose d'un bateau de recherches scientifiques, le chalutier *De Lanessan*. Comme dans la plupart des organisations de ce genre, les buts scientifiques et les buts pratiques sont étroitement liés : il s'agit, avant tout, de découvrir les faits qui permettront d'organiser une exploitation rationnelle des pêcheries dans les mers riveraines de l'Indochine. On a étudié, non seulement le mouvement giratoire des courants dans la mer de Chine, déjà connu, mais la giration particulière qui s'établit dans le golfe de Siam et en fait, au point de vue physique et biologique, une région à part. Les côtes d'Indochine sont en général peu poissonneuses : c'est le cas pour toutes les mers tropicales, sauf pour celles où remontent des courants froids, qui n'existent point ici. Toutefois, au moment des basses eaux du Mékong, le plateau continental cochinchinois voit, pendant quelques mois, une forte concentration de poissons (entre octobre et avril), qui se nourrissent de la faune d'eau douce amenée par les basses eaux. L'Institut a étudié de près les conditions de fabrication du *nuoc-mam*, cette saumure de poisson sous forme de liquide brunâtre, dont les Annamites arrosent avec délices leurs bolées de riz et dont la saveur, non moins que l'odeur, répugnent si fort à nos palais et à nos odorats européens. Ce *nuoc-mam* pourrit très vite. L'Institut océanographique a trouvé le moyen de le fabriquer en le mettant à l'abri de la putréfaction, ce qui permettra de l'exporter. Ce ne sera pas, en tout cas, à destination de la France. Nous demandons à l'Indochine son riz, mais point son *nuoc-mam*[2]. — C. V.

La catastrophe du « Carnegie ». — Les *Annales de Géographie* ont donné le plan général de l'exploration du bateau océanographique américain *Carnegie*, qui devait durer de 1928 à 1932 ; elles ont même pu communiquer quelques-uns des premiers résultats géographiques (numéro du 15 mars 1930, p. 221). Une tragique catastrophe a interrompu cette exploration si bien commencée. En novembre 1929, au port d'Apia (île Upolu, archipel des Samoa), le bateau a sauté pour une cause encore mal connue : sans doute l'explosion du réservoir d'essence. Le directeur scientifique de l'expédition, Ault, a péri avec ses collaborateurs et avec l'équipage ; seuls furent sauvés quelques hommes qui étaient descendus à terre pour le ravitaillement. L'incendie du bateau se communiqua à plusieurs autres qui se trouvaient à proximité. Tous les documents scientifiques réunis depuis la dernière escale, celle de Papeete, sont perdus. La perte matérielle est grande, mais elle sera vite réparée. L'expédition sera sûrement recommencée sur un nouveau plan et

1. P. M. Pummerer, *Sichttrübungen im Bereich der Kapverdischen Inseln* (*Ann. der Hydr. u. mar. Meteor.*, 1929, Heft VI, 15 juin, p. 186-192).

2. *L'Institut océanographique de l'Indochine* (*L'Indochine, revue économique d'Extrême-Orient*, 1929, n° 20, 20 novembre 1929, p. 305-308).

avec de nouveaux moyens. Il sera plus malaisé de remplacer Ault et l'équipe de savants exercés qu'il dirigeait, victimes de leur dévouement à la science.

C. V.

Exploration du « William Scoresby » dans les mers australes et antarctiques. — L'exploration du *William Scoresby*, comme celle du *Discovery*, son *sister-ship*, se propose surtout un but pratique : déterminer les meilleures zones de chasse des cétacés et les mesures à prendre pour empêcher leur extinction trop rapide. Mais ses recherches ont été aussi utiles à l'océanographie, de même qu'à la géographie des régions antarctiques. Dans la campagne d'hiver de 1928, le bateau fit de nombreux dragages au chalut sur le plateau des Falkland. En septembre 1928, au commencement de la campagne d'été, le bateau croisa à l'Est de la Géorgie du Sud ; il y fit 44 stations océanographiques. Des amas de glaces furent rencontrés par 55°27′ lat. S, 32°21′ long. O ; leurs bords étaient très nettement définis vers la mer libre. En février 1929, le *William Scoresby* fit de nombreux levés côtiers au Sud du détroit de Drake, dans le détroit de Bransfield et aux Shetland du Sud. Hubert Wilkins explora en hydravion, sur le 101° long. O, les parages qui vont de 71° à 73° lat. S (mer de Bellingshausen) ; il ne vit ni terre ni barrière de glace, mais un nombre considérable de gros icebergs et beaucoup d'amas de glaces (sans doute floes ou hummocks)[1]. — C. V.

Le haut-fond Norvegia (mers antarctiques). — A l'Ouest de la terre d'Enderby, les Norvégiens ont découvert, par environ 67° lat. S et 32° long. E, un haut-fond qui a reçu le nom de Norvegia. Une terre existe certainement au S et à peu de distance, mais le mauvais temps et des blocs compacts de glace n'ont pas permis de la reconnaître. Le navire *Norvegia*, qui venait de trouver ce haut-fond, se dirigea ensuite au SO. Par 71° lat. S, 12°29′ long. O, il aperçut une longue chaîne d'icebergs échoués ; plus au S, il y a des eaux peu profondes, et enfin la terre fut en vue. La pointe NO de cette terre gît par 71°26′ lat. S, 11°31′ long. O. Du haut d'un avion, Riiser Larsen et Lützow purent, sur une longueur de quelques milles, tracer un croquis de cette terre. Elle s'étend au SO, où des parties dégagées des glaces semblent alterner avec les falaises de glace. On ne put distinguer, vers l'intérieur, aucune hauteur remarquable. Cette terre nouvelle prolonge au NE la terre de Coats, découverte par Bruce en 1904, et, sans le moindre doute, elle se relie directement à la terre d'Enderby. Ainsi commence à se dessiner ce secteur, jusqu'ici totalement inconnu, des rives du continent antarctique[2]. — C. V.

1. *Bull. hydrogr. internat.*, Monaco, n° IV, avril 1930, p. 84-87.
2. *Bull. hydrogr. intern.*, Monaco, n° IV, avril 1930, p. 87.

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

ORLÉANS. — IMPRIMERIE HENRI TESSIER. — 7-1930.

N° 221. — XXXIXe année. 15 Septembre 1930.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

LE CHEMIN DE FER DE PARIS A BORDEAUX[1]

ÉTUDE GÉOGRAPHIQUE D'UNE VOIE FERRÉE

I. — Les caractères généraux du tracé et de la voie

Parmi les grandes voies ferrées reliant Paris à l'Océan, la grande artère Paris-Bordeaux est la plus longue (580 km.) ; elle suit la lisière orientale des plaines et des plateaux qui s'étendent à l'Ouest de la France, de la Seine à la Garonne et dont le faible relief explique le tracé très régulier de la voie.

En raison de la disposition du réseau hydrographique, le tracé se développe rarement dans des vallées orientées NE-SO, c'est-à-dire dans la direction générale suivie par la ligne Paris-Bordeaux. Cette ligne franchit en écharpe trois grands bassins fluviaux dont les principales artères s'écoulent vers l'O. Elle traverse en diagonale du NE au SO plusieurs plateaux formant faîtes de séparation entre chaque bassin fluvial.

Pour passer de la dépression parisienne dans la vallée de la Loire, la ligne franchit le plateau beauceron, vers lequel elle s'élève en remontant les vallées de l'Orge et de la Juine. A Tours, le chemin de fer quitte la vallée de la Loire, pour se diriger au SO vers le seuil de Poitou. Il traverse les plateaux tourangeaux et poitevins, entaillés

1. La plupart des documents imprimés et manuscrits utilisés pour étudier le trafic du chemin de fer Paris-Bordeaux nous ont été communiqués par la Direction et le Service commercial de la Compagnie d'Orléans. Nous adressons nos bien vifs remerciements, pour l'aide bienveillante qu'ils nous ont apportée, à Mr Préau, du Service de la Direction, à MMrs Poher, Campan, Texte et Rousselet, du Service Commercial, à MMrs Lavaud et Guillou, du Bureau de la Statistique.

Nous avons trouvé d'utiles indications dans les articles et brochures que Mr Richard Bloch a consacrés au trafic de diverses marchandises.

Pour la partie historique de notre étude, nous avons consulté surtout les documents de la série F 14 aux Archives nationales.

par de profondes vallées convergeant vers le NO : Cher, Indre, Creuse. Au delà de Poitiers, pour atteindre la Garonne, la voie franchit une série de dos de pays séparant des vallées que la ligne coupe transversalement. Pour passer le seuil de Poitou, zone de passage assez difficile entre le Clain et la Charente, la voie pénètre d'abord dans la coupure profonde du Clain, où elle s'élève vers le point culminant du seuil. Au delà d'Angoulême, la ligne gravit une dernière zone de hauteurs avant d'entrer dans le bassin de la Garonne. Elle traverse alors une série de plateaux dont la surface s'abaisse vers la mer, entaillés par des vallées rapprochées.

Le chemin de fer de Paris à Bordeaux unit Paris à une grande métropole régionale qui est aussi un grand port. Cette ligne a une certaine originalité parmi les grandes artères de notre réseau ferré : son trafic commercial présente surtout un caractère agricole ; ce trafic joue un très grand rôle dans l'approvisionnement de Paris en matières alimentaires. La voie ferrée ne dessert pas de foyer industriel important.

La Beauce est un pays de grande culture, où la production des céréales est la base même de l'économie agricole. Dans l'assolement beauceron, les cultures de pommes de terre, de betteraves, de plantes fourragères ont aussi leur place. L'élevage du mouton à viande et des veaux alimente en outre un trafic important.

En Orléanais, en bordure de la vallée de la Loire, prédominent la vigne et les productions maraîchères et fruitières. L'élevage du mouton a une certaine importance sur le plateau.

Du Blésois et de la Touraine sont expédiés, outre les céréales et les vins, des légumes et des fruits, des produits de laiterie et de basse-cour.

Le Poitou et les Charentes sont avant tout des régions d'élevage réputé. Ici se trouvent quelques-uns des plus grands marchés de bétail situés sur la ligne Paris-Bordeaux : Poitiers, Ruffec, Montmorillon, Civray. Aux expéditions considérables de viande, de beurre, de volailles, s'ajoute le trafic des produits lourds : bois, pierre de taille, chaux.

Enfin, plus au Midi, la région du Bordelais est par excellence le pays du vin.

Les produits industriels constituent une source de trafic moins importante. En dehors de quelques centres industriels secondaires[1], Paris et Bordeaux sont les principaux points expédiant de la houille, des engrais, des matériaux de construction, des produits métallurgiques.

Outre les productions des régions traversées, le commerce de tran-

1. Fabriques d'engrais à Orléans et à Tours ; construction mécanique et briqueterie à Orléans ; minoterie et papeterie à Angoulême.

sit avec la France du Nord, l'Espagne, l'Amérique et nos colonies d'Afrique alimente le trafic du chemin de fer de Paris à Bordeaux. Par mer arrivent surtout du blé d'Amérique et d'Australie, des bois et du bétail d'Afrique. Enfin d'importantes quantités de houille, d'engrais, de produits métallurgiques en provenance de la région du Nord et de la Belgique sont expédiées par la gare de Juvisy vers le réseau d'Orléans.

Le premier projet de chemin de fer de Paris à Bordeaux, adopté par une commission des Ponts et Chaussées, date de septembre 1832. Jusque vers 1835, on paraît admettre que cette ligne ne passera pas par Orléans. Mais on se décide à exécuter le tracé le plus court et le plus rectiligne, et aussi le plus rapproché des centres urbains desservis par la route nationale de Paris à Bayonne. La section de Paris à Orléans fut construite de 1839 à 1843 ; celle d'Orléans à Tours, de 1843 à 1846 ; celle de Tours à Bordeaux, de 1845 à 1853. Contrairement à ce qu'on dit quelquefois, les villes d'Orléans et de Tours n'ont pas refusé d'être desservies par le chemin de fer, elles l'ont même à plusieurs reprises demandé. Mais elles ont hésité à le laisser pénétrer dans la ville elle-même, à cause des difficultés techniques et des obstacles matériels. C'est pour cette raison qu'elles ont eu, dès le début, des gares à rebroussement. Quand on a voulu

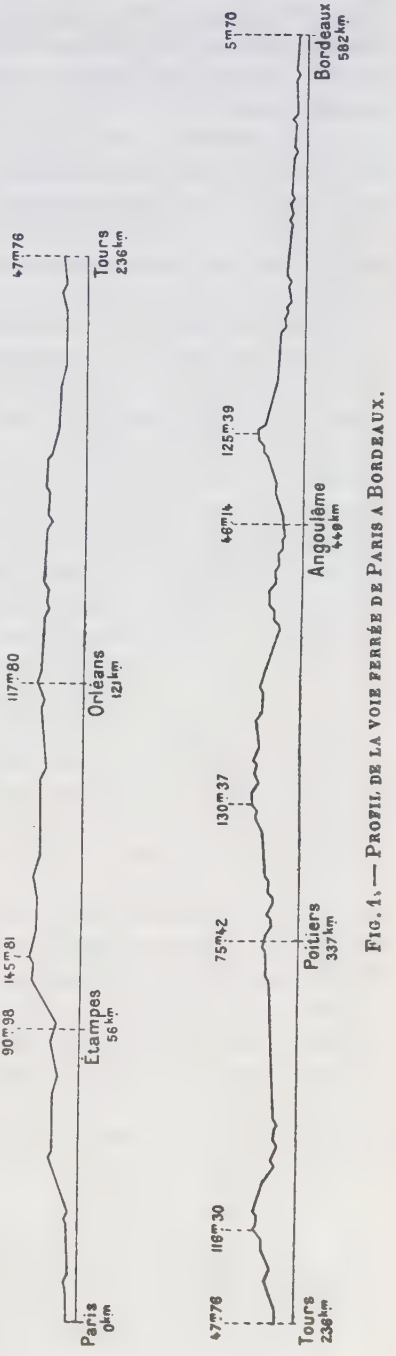


FIG. 1. — PROFIL DE LA VOIE FERRÉE DE PARIS A BORDEAUX.

faciliter le passage direct des trains, on a construit, pour éviter ces rebroussements, les gares des Aubrais et de Saint-Pierre-des-Corps, de 1856 à 1858, en dépit, d'ailleurs, des protestations des deux grandes villes.

Le profil en long de la ligne, d'aspect régulier, n'a nécessité la construction que d'un petit nombre de travaux d'art. Les conditions de relief et d'hydrographie permettent de distinguer trois sections (fig. 1).

De Paris à la Loire, la voie traverse le plateau beauceron. Cette section comporte donc des rampes et des pentes assez considérables, mais peu de travaux d'art. Sur les trois quarts du parcours, la ligne a une allure rectiligne. La montée sur le plateau beauceron se fait par l'intermédiaire d'un palier vers Brétigny. Après avoir quitté la vallée de la Seine à Juvisy, la voie s'élève graduellement jusqu'à Étampes, en empruntant le versant O des vallées de l'Orge et de la Juine. D'Étampes à Monnerville se fait l'ascension du talus du plateau de Beauce. C'est au prix d'une montée difficile, par une rampe de 8 p. 1 000 sur 6 km., la plus accentuée de toute la ligne, que la voie atteint son point culminant à 145 m.[1]. Sur le plateau lui-même, le tracé, absolument rectiligne, se dirige en pente très douce vers Les Aubrais. D'Orléans à Chouzy, la voie, établie à faible distance de la vallée de la Loire, s'abaisse vers le fond de la vallée. La pente n'est accentuée que de Blois (100 m.) à Chouzy (70 m.) : une pente de 5 p. 1 000 sur 2 km. est suivie d'une pente de 3 p. 1 000 sur 7 km.

Après Chouzy, la voie, établie sur la plaine alluviale entre la Cisse et la Loire, a un aspect tranquille. Elle franchit la Loire sur le pont de Montlouis, un des monuments les plus remarquables de la ligne Paris-Bordeaux.

De la Loire à Poitiers, la ligne franchit les plateaux s'étendant entre la Loire et le seuil de Poitou. Le tracé coupe, de Tours à Port-de-Piles, le plateau crayeux de Sainte-Maure, entaillé par des vallées profondes. Par des rampes et des pentes assez considérables (5 p. 1 000 au maximum), la voie franchit les faîtes de séparation entre les vallées. La présence de plusieurs viaducs suspendus au-dessus du thalweg des vallées fortement creusées est le trait le plus remarquable du profil de cette partie de la ligne[2]. Au delà de Port-de-Piles, le chemin de fer suit les vallées de la Vienne et du Clain et s'élève ainsi par des rampes très faibles vers Poitiers (à 75 m.).

De Poitiers à Bordeaux, la ligne traverse une série de lignes de relief avant de descendre vers la vallée de la Garonne. Le profil de

1. La présence de la rampe qui se trouve aussitôt après Étampes retentit sur l'organisation de la marche des trains. Les trains de marchandises, remorquant jusqu'à 2 000 t., qui vont vers Orléans sont pourvus de deux locomotives pour franchir le tronçon d'Étampes à Guillerval.

2. Le viaduc de l'Indre a 800 m. de longueur, le viaduc de la Manse n'a que 300 m. de longueur, mais la voie passe à 33 m. au-dessus du thalweg de la rivière.

cette partie du tracé est accidenté. Un quart seulement du trajet de Poitiers à Bordeaux est en palier. De Poitiers à Luxé, le chemin de fer franchit le seuil de Poitou. Par la haute vallée du Clain, qui présente ici l'aspect d'un défilé, la voie s'élève jusque sur le plateau (à 135 m.) par des rampes assez accentuées (5 p. 1 000 au maximum). La ligne redescend ensuite vers la vallée de la Charente. De Luxé à Angoulême, le tracé s'établit sur le plateau charentais, puis s'abaisse vers la dépression de la Charente. Au delà d'Angoulême, le chemin de fer gravit le talus d'une « côte » dominant la dépression charentaise. La voie arrive ainsi au faîte de séparation entre la Charente et la Dordogne, elle en franchit le point culminant sous le tunnel de Livernant (1 466 m. de long), le plus long de la ligne Paris-Bordeaux. De Montmoreau à Bordeaux, la ligne s'abaisse vers la vallée de la Garonne, en traversant des plateaux entaillés par des vallées assez larges (Dronne, Isle, Dordogne) convergeant vers le Bec d'Ambès. Le tracé est établi alors, tantôt à la surface des plateaux (entre Isle et Dordogne), tantôt au flanc des vallées. De Libourne à Bordeaux, le chemin de fer contourne le plateau de l'Entre-deux-Mers et franchit sur des viaducs[1] les vallées profondes entaillant le rebord occidental du plateau. On a dû percer cinq tunnels pour ouvrir un passage à la voie à travers les contreforts du plateau sur le versant de la Garonne.

II. — Le trafic

Si nous essayons de reconnaître, parmi les courants commerciaux qui suivent la ligne Paris-Bordeaux, ceux qui sont les plus fondamentaux et les plus permanents, nous observons surtout que des régions agricoles partent des masses de produits du sol et de bétail à destination des grandes villes.

Le trafic des produits alimentaires se dirigeant vers Paris a une importance considérable. Tandis que les lignes du Nord, de l'Est, de Paris au Havre transportent vers Paris les matières premières industrielles, la ligne d'Orléans joue surtout le rôle d'un pourvoyeur en provisions de bouche. Vers Bordeaux et le Midi se dirigent les envois de blé et de bétail de Touraine, de Poitou et des Charentes.

Vers les contrées agricoles du réseau s'acheminent les transports de houille et de produits métallurgiques du Nord et de l'Est, d'objets manufacturés (meubles, engrais, machines, sucre) expédiés par les gares de Paris et de la banlieue.

Le trafic des voyageurs. — Parmi les grandes artères du réseau d'Orléans, la ligne de Paris à Bordeaux est celle dont le trafic de

1. Viaduc de la Palu d'Arveyres (1 182 m. de long), viaduc du Vallon de la Mer, viaduc de Gestas.

voyageurs est le plus important. Cette voie ferrée relie la capitale à un grand port maritime, point de départ de plusieurs lignes de navigation vers l'Amérique centrale, l'Amérique du Sud et les colonies françaises d'Afrique.

Outre les centres urbains et touristiques de la vallée de la Loire, la ligne dessert des villes d'importance moyenne situées sur la route d'Espagne : Poitiers, Angoulême.

Le mouvement des voyageurs de la gare de Paris est énorme : 14 millions de voyageurs (24 millions, si l'on tient compte des voyageurs de banlieue) ; ce trafic s'est accru considérablement depuis la fin du XIXe siècle[1].

Les gares de Bordeaux, Orléans et Tours ont chacune un trafic d'un million de voyageurs. A Orléans et à Tours, le trafic local domine : l'activité commerciale, la vie administrative, le tourisme expliquent l'affluence considérable de voyageurs. Il n'en est pas de même pour la gare de Bordeaux, dont le trafic dépasse le cadre de l'agglomération bordelaise : les relations avec l'Espagne et les pays d'outre-mer jouent un grand rôle (50 p. 100 du total des voyageurs). Les gares de Poitiers et d'Angoulême, desservant des villes d'importance moyenne, ont un mouvement de plus de 500 000 voyageurs.

De Paris à Étampes domine le trafic des voyageurs de banlieue, se rendant chaque jour à Paris. Ce trafic a pris une extension formidable : en 1926, en tout, 52 millions de voyageurs pour la section Paris-Étampes[2], dont 12 millions de porteurs de cartes hebdomadaires.

C'est de Paris à Juvisy que le nombre de voyageurs circulant journellement sur la ligne est le plus considérable (17 millions de voyageurs, en dehors des gares de Paris). De Juvisy à Étampes, le nombre des voyageurs décroît. Malgré tout, le mouvement de chaque gare est fort élevé par rapport à l'importance de la population des centres desservis[3].

Depuis 1904, époque de l'électrification de la ligne de Paris à Juvisy, on constate une augmentation constante du nombre des voyageurs de banlieue. Cette progression a suivi un rythme particulièrement rapide depuis la fin de la Guerre, et ceci pour plusieurs raisons : crise du logement à Paris, création de lotissements desservis par la ligne Paris-Brétigny, plus grande fréquence et accélération de la

1. Trafic des voyageurs pour les gares de Paris : 1860, 1 670 000 voyageurs ; — 1880, 2 188 000 ; 1899, 5 120 000 ; 1913, 13 750 000 ; 1926, 23 800 000.

2. Si l'on tient compte du mouvement des voyageurs de banlieue munis de cartes, les gares de banlieue se classent les premières du réseau après celle de Paris : Choisy, 5 800 000 voyageurs ; Juvisy, 5 500 000 ; Vitry, 3 500 000 ; Ivry, 2 000 000.

3. Savigny-sur-Orge, 1 900 000 voyageurs ; Épinay et Perray-Vaucluse, 900 000 ; Saint-Michel, 700 000 ; Brétigny, 500 000.

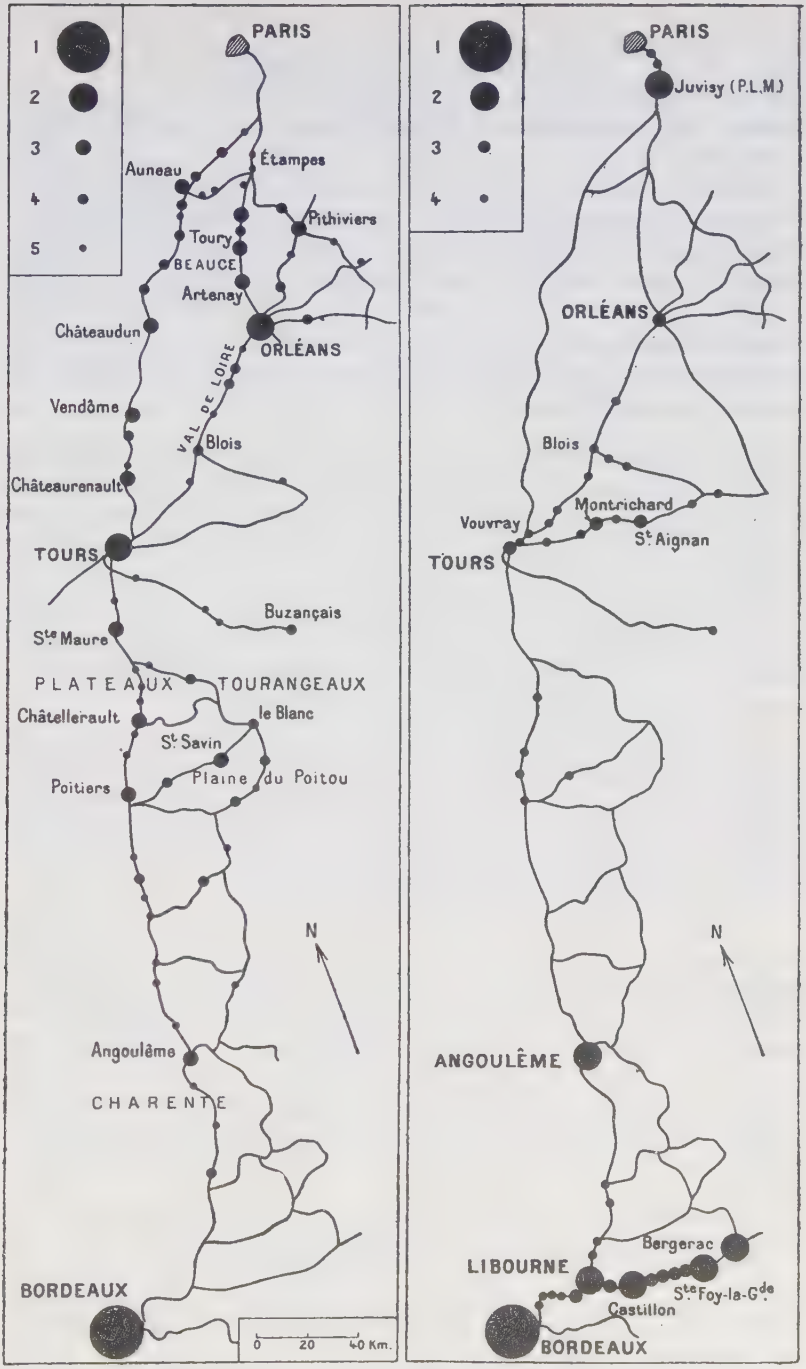


FIG. 2. — TRAFIC DU BLÉ ET DE LA FARINE (A GAUCHE) ET DU VIN (A DROITE), SUR LA LIGNE DE PARIS A BORDEAUX. — Échelle, 1 : 3 000 000.

Trafic du blé et de la farine : 1, Gares expédiant 80 000 t. ; 2, De 10 000 à 20 000 t. ; 3, De 5 000 à 10 000 t. ; 4, De 2 000 à 5 000 t. ; 5, Moins de 2 000 t. — Trafic du vin : 1, Gares expédiant plus de 80 000 t. ; 2, De 15 000 à 40 000 t. ; 3, De 4 000 à 15 000 t. ; 4, Moins de 4 000 t.

marche des trains grâce à l'électrification de la section Juvisy-Étampes[1].

En même temps qu'un accroissement du nombre des voyageurs, on constate une extension de la zone desservie par les trains de banlieue. En 1913, le trafic de banlieue ne dépassait pas Brétigny, et la part de la section Paris-Juvisy était nettement prépondérante. Depuis la Guerre, outre une augmentation notable du trafic de la section Paris-Juvisy, le trafic de la section Juvisy-Brétigny accuse un accroissement énorme ; aujourd'hui, les trains de banlieue drainent les voyageurs jusqu'à Étampes[2].

Trafic du blé et de la farine. — La plupart des départements traversés par la ligne Paris-Bordeaux produisent plus de blé qu'ils n'en consomment. Le blé est expédié vers quelques grandes villes, centres de négoce et de redistribution : Paris, Bordeaux, Orléans, Tours, Poitiers, et vers les régions déficitaires : Bretagne (fig. 2).

Au premier rang des points expéditeurs se classent les grands centres de commerce du blé, situés en dehors des régions productrices : Bordeaux, port importateur de blé d'Argentine et d'Australie (qui a expédié près de 80 000 t.), Orléans et Tours (15 000 t.).

De grands marchés de blé, expédiant la production locale, font des envois atteignant de 5 000 à 10 000 t. : ils sont dans la Beauce (Toury, Artenay, Auneau, Châteaudun, Pithiviers) et dans le Poitou (Poitiers, Saint-Savin). Dans la plaine beauceronne, le blé s'impose dans la structure économique du pays comme dans le paysage de cette vaste plate-forme aux horizons découverts.

A côté de ces grands centres expéditeurs, un grand nombre de gares expédient de 2 000 à 5 000 t. de grain. A cette catégorie appartiennent, outre les centres producteurs beaucerons d'importance moyenne (Bonneval, Boisseaux), un grand nombre de gares de l'Orléanais, de Touraine et de Poitou, contrées où le blé est cultivé un peu partout, mais n'est pas la culture dominante : Blois, Châteaurenault, Sainte-Maure, Châtellerault, Chauvigny, Couhé. Les blés de Touraine et de Poitou, de rendement médiocre, sont des blés d'excellente qualité, très recherchés[3].

1. Le nombre des voyageurs munis de cartes hebdomadaires pour la section de Paris à Brétigny est passé, pour 1 en 1905, à 3 en 1913 et à 8 en 1926.

Le mouvement de voyageurs de Juvisy, pour 1 en 1905, est passé à 4 en 1913 et à 20 en 1926.

2. Pour la section de Paris à Juvisy, l'ensemble du trafic des voyageurs est passé, pour 1 en 1913, à 2,5 en 1926 ; pour la section de Juvisy à Brétigny, ce trafic est passé de 1 à 6 pendant la même période.

Progression pour les gares de Savigny : 1 en 1905, 4,5 en 1913, 38 en 1926 — Perray-Vaucluse : 1 en 1905, 7 en 1913, 62 en 1926.

3. Le département d'Indre-et-Loire exporte les trois quarts de sa production. Avant la Guerre, les grains tourangeaux étaient expédiés vers le Midi aquitain et même jusqu'en Provence.

Le courant commercial comprenant les tonnages les plus considérables part des grands marchés de Beauce et d'Orléans et va vers Corbeil, Paris et les minoteries situées sur la lisière de la Beauce : Arpajon, Étampes, Dourdan[1].

Les marchés de la Beauce, de la vallée de la Loire et du Poitou expédient vers Bordeaux, centre de réexpédition, ainsi que vers les régions déficitaires du Midi et du Massif Central (Limoges, Moulins)[2].

Un trafic local d'une certaine importance va des centres producteurs vers les minoteries : en Touraine, des points expéditeurs de grains, situés au Nord du département d'Indre-et-Loire, fournissent les minoteries situées au Sud : Clion, Châtillon, Port-de-Piles. Dans le Poitou, les grains sont expédiés par Poitiers, Chauvigny, Saint-Savin vers les minoteries de Saint-Benoît, Villars, Vivonne. En Charente, la circulation du blé approvisionne surtout les minoteries d'Angoulême.

Les deux principaux centres expéditeurs de farine, Bordeaux (70 000 t.) et Paris (12 000 t.), ont accru considérablement leurs envois depuis la Guerre. Les expéditions de Bordeaux, comprenant surtout de la farine d'importation, se dirigent en grande partie vers le Centre et le Midi.

Trafic du vin. — Le vin est un des éléments les plus importants du trafic du réseau d'Orléans. On constate d'ailleurs, depuis la Guerre, un accroissement de la production dans les départements du Centre (Loir-et-Cher, Indre-et-Loire, Indre), par suite de l'augmentation du rendement à l'hectare. Cette augmentation de la production des régions traversées par la ligne explique l'activité plus grande des échanges (fig. 2).

Les vins expédiés par la région du Languedoc, entrant sur le réseau à Toulouse et surtout à Montauban, jouent un rôle considérable (plus de 200 000 t. expédiées) dans l'approvisionnement de la zone desservie par la ligne Paris-Bordeaux.

Dans la région bordelaise, autre zone expéditrice de première importance, se trouvent quelques-uns des principaux points expéditeurs de vin. Bordeaux est le plus considérable (84 000 t. expédiées). Aux expéditions de vins locaux s'ajoute le trafic des vins d'Espagne, de Languedoc et d'Algérie. Dans le Bordelais sont situées toutes les gares (sauf Angoulême) expédiant de 15 000 à 40 000 t. de vin : Libourne, Sainte-Foy-la-Grande, Castillon, Bergerac, et un grand nombre de points expéditeurs de moindre importance. Cette région

1. Corbeil reçoit 27 000 t. ; Paris, 10 000 t. au moins.

2. Bordeaux, centre de minoterie et de réexpédition, reçoit 10 000 t. La plupart des expéditions de blé de la gare de Bordeaux vont vers des points situés en dehors du cadre de notre étude (Midi et Massif Central).

expédie les grands vins du Médoc et des Graves et les produits de consommation courante des *palus* et du Libournais.

La vallée de la Loire est caractérisée surtout par la production de vins de choix, légers et frais (Vouvray). Depuis quelques années, des ceps à grand rendement ont été plantés dans les vallées du Cher et de la Loire, où se trouvent des gares expédiant de 3 000 à 8 000 t. : Amboise, Montrichard, Chenonceaux, Saint-Aignan. Les vins blancs légers de la Sologne (Mer, Cheverny) sont transformés sur place en vins mousseux. Les gares d'Orléans (4 700 t. expédiées) et de Tours (7 000 t.) desservent deux places commerciales fort importantes entreposant des vins expédiés par d'autres régions.

La production du Poitou et de la Charente est surtout destinée à la consommation locale et à la distillation.

Il existe des échanges actifs entre les centres producteurs du Midi (Bordelais et Languedoc), d'une part, et, de l'autre, les grands marchés de consommation et de redistribution, surtout Paris et la région du Nord[1].

Trafic du bétail et de la viande. — Les transports de bétail et de viande représentent un mouvement commercial fort considérable : il suffit de remarquer que le réseau d'Orléans assure les trois quarts des arrivages de bétail et de viande à Paris, pour apprécier toute l'importance de ce trafic.

Jusque vers 1905, c'est surtout sous forme d'animaux vivants que s'effectuait l'approvisionnement des grandes villes. Les animaux étaient expédiés en grand nombre vers La Villette, seul marché national organisé. Une importante proportion des bêtes reçues (40 p. 100 environ) étaient réexpédiées vers le Nord, l'Est et jusque dans la région méditerranéenne. Ce système de transport était très défectueux, le bétail arrivant à destination déprimé et amaigri.

C'est alors qu'on envisagea l'abattage des animaux de boucherie dans les régions d'élevage. Avant la Guerre, des abattoirs régionaux furent créés. La résistance de la corporation des bouchers en gros du marché de La Villette, dont cette création lésait les intérêts, la difficulté d'approvisionner en bétail les abattoirs ont provoqué l'échec complet de cet essai[2].

1. La gare de Paris reçoit 200 000 t. de vin, outre 150 000 t. qui sont réexpédiées ; Juvisy reçoit 120 000 t. de vin à destination des régions industrielles du Nord et de l'Est ; Ivry-sur-Seine reçoit 60 000 t. ; la gare de Bercy reçoit 60 000 t. de vin par Juvisy.

Sur les 400 000 t. de vin, en provenance du réseau du Midi, entrant sur le réseau d'Orléans par Montauban et Toulouse, 200 000 t. sont expédiées vers des points situés dans la zone desservie par la ligne Paris-Bordeaux. La gare de Paris reçoit environ 100 000 t. de vin du Midi. Poitiers et Orléans reçoivent de 25 000 à 30 000 t. pour chaque gare.

2. L'abattoir de Chasseneuil (Vienne), sur la ligne Paris-Bordeaux, est devenu une fabrique de charcuterie industrielle.

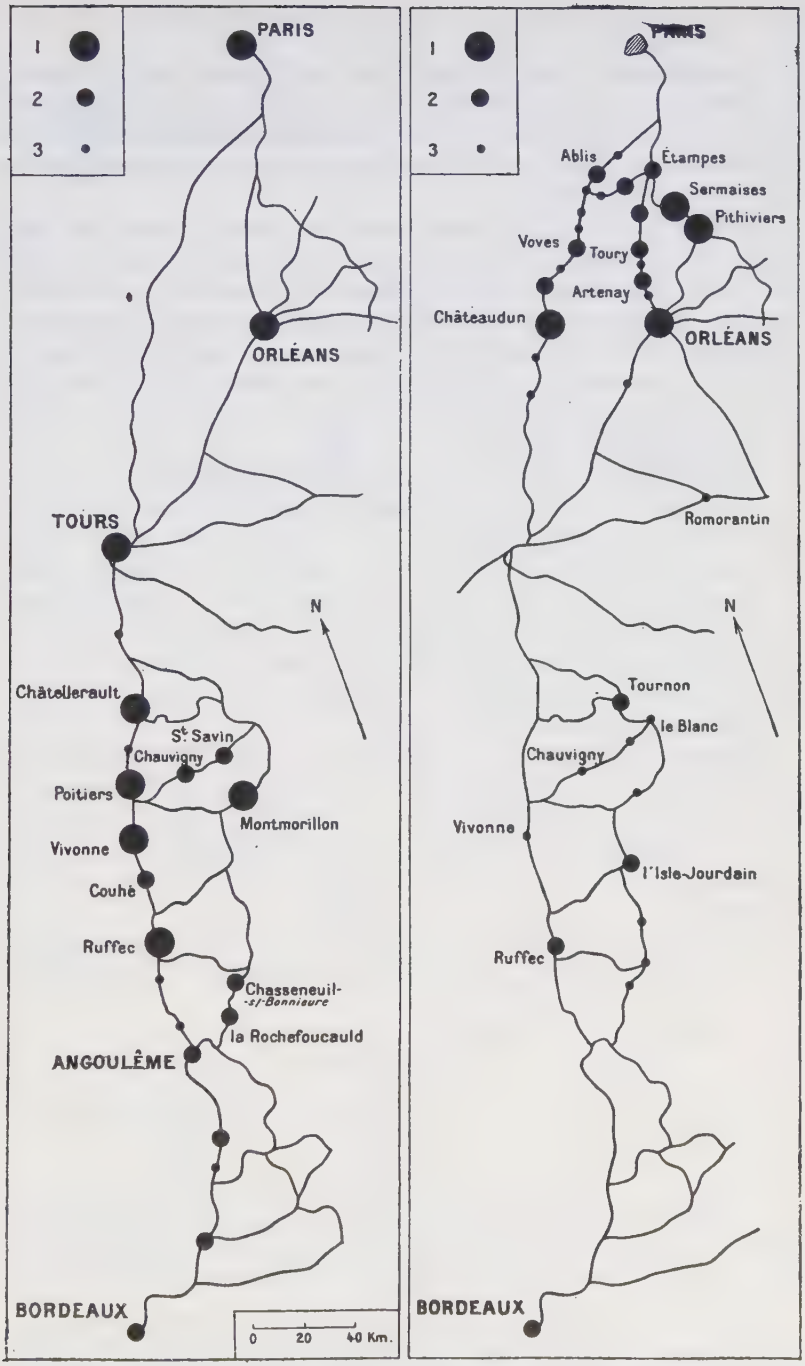


FIG. 3. — TRAFIC DU BÉTAIL SUR LA LIGNE DE PARIS A BORDEAUX.

A gauche, expéditions de bovins : 1, Gares expédiant plus de 2 000 têtes ; 2, De 1 000 à 2 000 têtes ; 3, De 500 à 1 000 têtes. — A droite, expéditions de moutons : 1, Gares expédiant plus de 15 000 têtes ; 2, De 5 000 à 10 000 têtes ; 3, De 2 000 à 5 000 têtes. — Échelle, 1 : 3 000 000.

Actuellement, à côté du trafic du bétail vivant, qui a diminué d'importance, ce sont surtout les expéditions directes de viande abattue par les bouchers ruraux qui alimentent les marchés urbains, les quartiers de viande étant expédiés en wagons isothermes vers les centres de consommation.

Depuis la Guerre, la consommation de viande a beaucoup augmenté. L'agglomération parisienne, en particulier, demande aux contrées desservies par le réseau d'Orléans des quantités considérables, et sans cesse croissantes, de bétail et de viande abattue. Par suite de la difficulté des communications directes entre les régions d'élevage et les centres consommateurs de province, les réexpéditions faites par le marché de La Villette vers les villes du Nord et de l'Est ont encore une certaine importance.

Les arrivages de bétail vivant à Paris sont en régression très nette depuis 1905 ; au contraire, les arrivages de viande n'ont fait que progresser depuis une vingtaine d'années[1]. Tandis que la viande fraîche est vendue aux Halles, les viandes frigorifiées africaines ou Sud-américaines importées par Bordeaux sont entreposées à la gare frigorifique de Paris-Ivry. Par la ligne Paris-Bordeaux sont dirigées vers Paris les viandes des Charentes (bœuf et veau), du Poitou (mouton, veau, porc), de Touraine (veau et porc). Bordeaux expédie les viandes marocaines et argentines[2] (fig. 3).

Un grand nombre de gares situées sur la ligne Paris-Bordeaux font, en outre, des envois de bétail vivant vers le marché parisien : bœufs du Poitou et des Charentes, veaux et porcs de Touraine et d'Orléanais, moutons de la Beauce et de l'Orléanais. La plupart des moutons marocains expédiés par la gare de Bordeaux sont dirigés vers Paris[3].

Les expéditions de bétail vers le Nord et l'Est par Juvisy comprennent surtout des veaux, des porcs et des moutons (40 000 têtes

1. Arrivages de bétail par le réseau d'Orléans à Paris :

	Bétail vivant	Viande abattue
	—	—
1906	1 500 000 têtes.	26 000 tonnes.
1909	1 286 000 —	31 000 —
1913	1 251 000 —	33 000 —
1926	960 000 —	49 000 —

En ramenant les arrivages de bétail au poids de viande abattue, on constate que les arrivages de viande abattue représentent 55 p. 100 du poids total de viande reçue.

2. Principales gares expéditrices de viande : en Charente, Chalais, Angoulême, Luxé, Ruffec ; en Poitou, Chasseneuil, Saint-Saviol, Châtellerault, Poitiers ; en Touraine, Loches, Port-de-Piles, Sainte-Maure.

3. Principaux centres expéditeurs de bétail vivant : *bovins :* Montmorillon, Châtellerault, Poitiers, Ruffec ; *veaux et porcs* : Orléans, Sainte-Maure, Poitiers, Couhé, Civray, Tournon, Ruffec ; — *moutons* : Orléans, Pithiviers, Châteaudun, Toury, Étampes, Tournon, Ruffec, Lussac. — Expéditions de moutons marocains par la gare de Bordeaux, en 1927 : 11 400, dont 7 900 vers Paris.

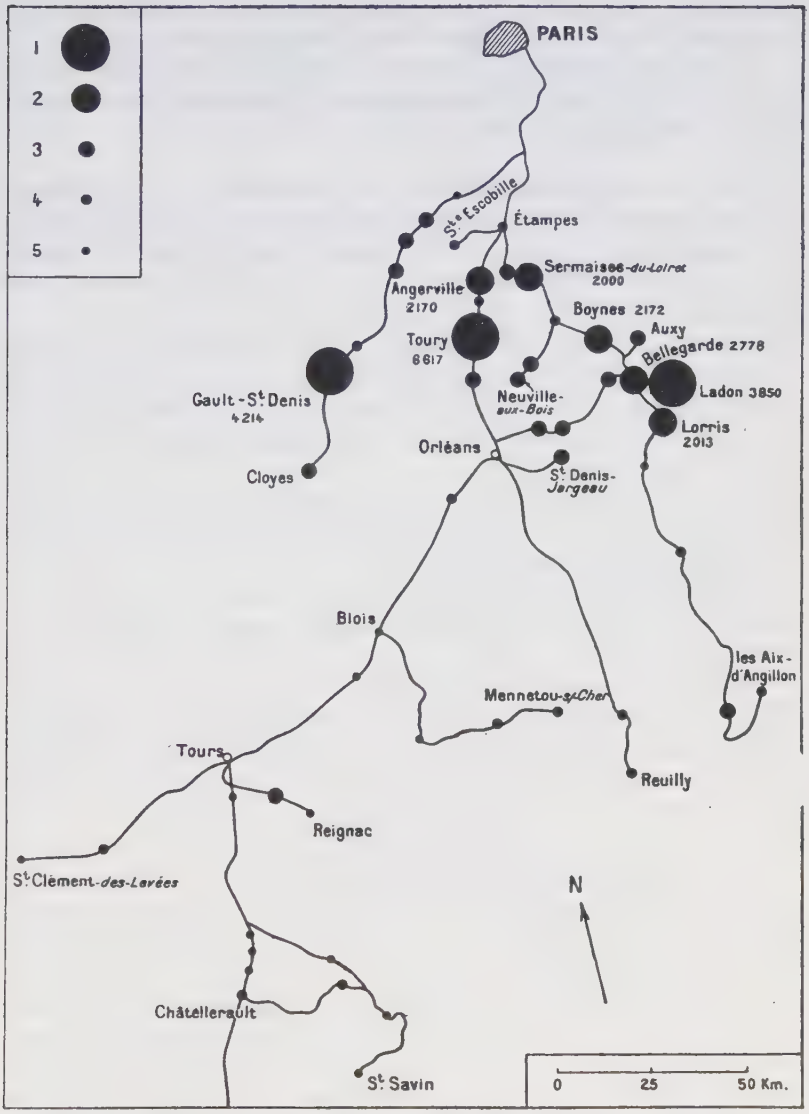


FIG. 4. — EXPÉDITIONS DE LAIT VERS PARIS, SUR LE RÉSEAU D'ORLÉANS.

1, Gares expédiant plus de 3 000 t. de lait ; 2, De 2 000 à 3 000 t. ; 3, De 1 000 à 2 000 t. ; 4, De 500 à 1 000 t. ; 5, Moins de 500 t. — Échelle, 1 : 2 000 000.

vers le Nord avant la Guerre). La majeure partie des expéditions se fait directement de Paris vers les réseaux du Nord et de l'Est.

Vers Orléans, Tours, Châtellerault, Poitiers, Angoulême, centres

de foires importantes, sont expédiées par les gares rurales des bêtes destinées à la consommation locale et à la réexpédition.

En résumé, la grande circulation de bétail se dirige surtout vers les grands foyers urbains consommateurs : Bordeaux, approvisionné par la Charente et le Poitou, et Paris.

Trafic des produits de laiterie et de basse-cour. — Parallèlement à l'accroissement de la consommation laitière de Paris, on constate une augmentation continue des arrivages de lait à Paris. Le trafic du lait sur le réseau d'Orléans représente un septième du total des arrivages de lait par voie ferrée[1] (fig. 4).

La Beauce est depuis longtemps un des principaux pourvoyeurs de lait de la capitale. Dans la Beauce et le Gâtinais sont situés les points d'expédition faisant des envois de plus de 2 000 t. (Toury, Gault, Ladon, Angerville), ainsi que la plupart des gares fournissant plus de 1 000 t.

Les centres expéditeurs de la région de la Loire moyenne, bien plus récents, font des expéditions de moyenne importance (500 à 1 000 t.) : Meung, Mer, Onzain.

Les points d'expédition nouveaux du Poitou, de l'Anjou et du Berry (expédiant en moyenne moins de 500 t.) accroissent leurs envois d'année en année.

Le « bassin laitier » de Paris n'a cessé de s'étendre depuis le début du XIX^e siècle, surtout depuis 1908[2]. En 1897, le point le plus éloigné se trouvait à 100 km. de Paris ; en 1915, il était à 300 km. ; en 1926, il est à 377 km. (Ingrandes-sur-Loire). Les expéditions des gares les plus éloignées prennent une importance de plus en plus grande, tandis que celles de la Beauce tendent à diminuer[3].

Examinons maintenant quelles sont les causes de l'extension de la zone qui approvisionne Paris. Une série de mesures adoptées par la Compagnie d'Orléans ont rendu possible cette migration des points expéditeurs : choix judicieux des horaires et accélération de la marche des trains, tarifs réduits pour les transports à grande distance. Pourtant, si le fleuve de lait qui alimente Paris a poussé si loin ses sources, c'est avant tout sous l'influence de la pénurie de main-d'œuvre. La difficulté de plus en plus grande de recruter des vachers a obligé les

1. Accroissement du trafic du lait vers Paris (tonnage net) : 1893, 15 400 t. ; 1899, 29 300 t. ; 1905, 32 800 t. ; 1909, 45 000 t. ; 1913, 54 600 t. ; 1926, 65 600 t.

2. Tonnage brut de lait transporté :

	jusqu'à 120 km.	de 120 à 250 km.	à plus de 250 km.	TOTAL
En 1905 .	33 500 t.	7 500 t.	Néant	41 000 t.
En 1913 .	40 900 t.	26 800 t.	470 t.	68 100 t.
En 1926 .	37 800 t.	36 600 t.	7 900 t.	82 300 t.

3. Expéditions des gares situées dans la Beauce (jusqu'à Châteaudun, Orléans, Pithiviers) : en 1913, 25 473 t. ; en 1926, 23 423 t.

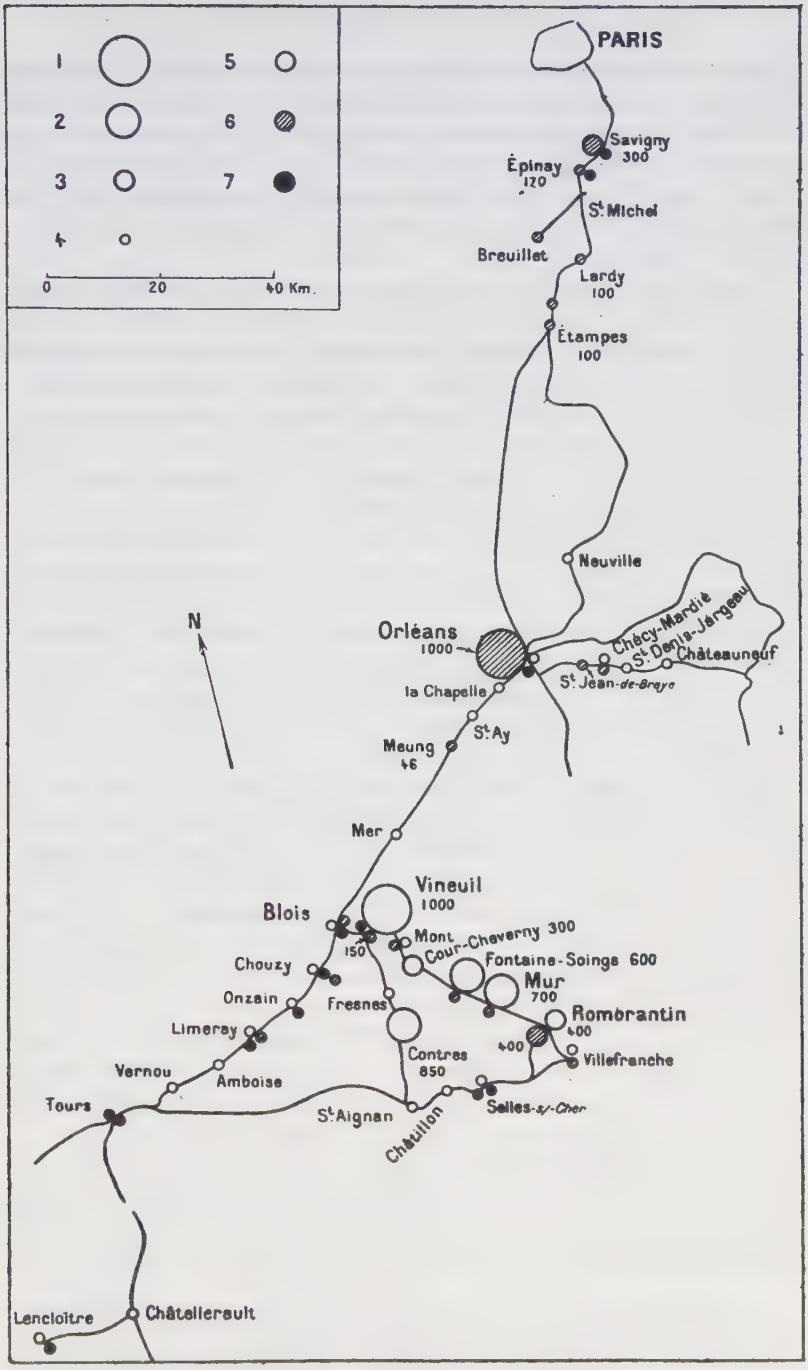


FIG. 5. — TRAFIC DES LÉGUMES (HARICOTS VERTS, ASPERGES, PETITS POIS), SUR LA LIGNE DE PARIS A BORDEAUX. — Échelle, 1 : 1 300 000.

1. Gares expédiant plus de 1 000 t. ; 2, De 500 à 1 000 t. ; 3, De 300 à 500 t. ; 4, Moins de 300 t. — 5, Expéditions d'asperges ; 6, De haricots ; 7, De petits pois.

grandes fermes de la Beauce à supprimer leur troupeau de vaches laitières, ou tout au moins à en diminuer l'importance. Dans la vallée de la Loire, dans le Berry et le Poitou, pays de petite exploitation, la vacherie a une importance plus modeste que dans la Beauce. Ici, grâce à l'emploi de la main-d'œuvre familiale, l'expédition de lait en nature n'augmente pas sensiblement les frais généraux de l'exploitation.

L'essor des coopératives laitières dans les régions traversées par la ligne Paris-Bordeaux a permis d'accroître les expéditions de beurre et de fromage et d'améliorer la qualité des produits. La plupart des gares situées sur la ligne de Tours à Angoulême expédient du beurre vers Paris. Civray, Ruffec, Angoulême font des envois très considérables.

Les fromages sont expédiés surtout par l'Orléanais (Montargis) et par la Touraine (Sainte-Maure, Dangé).

Dans certains cantons du Gâtinais, de la Touraine et de la Charente, les volailles et les œufs sont produits spécialement en vue du grand commerce et représentent une des ressources principales de l'exploitation rurale. De grandes quantités d'œufs et de volailles (poulets, oies, dindons) sont expédiées par la gare de Loches, principalement vers Paris. Les volailles et les œufs des Charentes (Ruffec) alimentent aussi un certain trafic[1].

Trafic des légumes et des fruits. — Les régions desservies par la ligne Paris-Bordeaux, grâce à la douceur relative de leur climat, grâce aussi à la variété de leurs sols et à la structure de l'exploitation rurale, offrent au trafic ferroviaire des productions légumières et fruitières abondantes et variées. A côté de la culture maraîchère proprement dite, localisée aux environs des grands centres, les cultures légumières et fruitières champêtres se sont développées dans des régions plus éloignées des centres de consommation (fig. 5).

C'est vers Paris et, dans une plus faible proportion, vers Bordeaux que s'achemine la plus grande partie des envois de légumes et de fruits. Le marché parisien approvisionne, outre une agglomération de 3 000 000 d'hab., une banlieue très peuplée ; c'est, de plus, un centre de réexpédition vers les villes du Nord, du Nord-Est, du Nord-Ouest et même vers certains marchés étrangers[2].

Les denrées expédiées par les régions que traverse la ligne Paris-Bordeaux consistent en légumes et fruits de saison, bien plus qu'en

1. Arrivages à Paris par le réseau Paris-Orléans : en 1913, œufs, 17 400 t. ; volailles, 21 700 t. ; beurre et fromages, 9 400 t. ; — en 1926, 14 200 t. ; 24 600 t. ; 11 300 t.

2. Arrivages de légumes et fruits à Paris (P.-O.) : en 1913, légumes frais, 23 000 t. ; fruits, 23 000 t. ; en 1926, 50 946 t. et 28 500 t.

Principaux points expéditeurs : en Orléanais et dans la Beauce, Ascoux, Boynes, Beaune-la-Rolande, Toury, Boisseaux, Orléans ; — en Poitou, Poitiers et Châtellerault.

primeurs ; elles parviennent au consommateur parisien de mai à octobre. Cependant les cultures légumières champêtres ont pris un grand essor dans les pays de petite culture au sol riche. Dans la vallée de la Loire, ce genre de culture est associé à la vigne et aux céréales.

Dans l'Orléanais, les pommes de terre hâtives, les haricots et les asperges sont les productions essentielles. Orléans est le principal centre expéditeur d'un district qui envoie chaque année plus de 5 000 t. de légumes. Les expéditions sont dirigées vers Paris et le Nord de la France[1].

Dans les vallées de la Loire et du Cher (dans le Blésois et la Touraine) et sur les sols sableux de la Sologne sont cultivés les haricots verts, les haricots en grains, les asperges, les pommes de terre ; ces légumes sont expédiés surtout vers l'agglomération parisienne. Dans le Blésois, l'asperge est la principale culture. A la saison (d'avril à juin) des trains complets partent de la région de Blois vers Paris[2]. En Touraine sont cultivés surtout les haricots, expédiés vers Paris et les grandes villes de l'Ouest.

Aux environs de Châtellerault et de Lencloître, dans le Poitou, d'abondantes récoltes de petits pois et d'asperges alimentent des transactions importantes.

Enfin de Bordeaux parviennent sur le marché parisien des pommes de terre et des tomates du Maroc.

C'est surtout dans la vallée de la Loire, d'antique réputation, que se trouvent les principaux centres expéditeurs de fruits. L'arboriculture est un des principaux traits de l'économie rurale du Val d'Orléans. De gros envois de pommes, poires, cerises, prunes, fraises et cassis sont faits par les gares de la région à destination de Paris et de l'Angleterre. Orléans est la principale gare expéditrice. Les gares du Blésois expédient des productions analogues ; le cassis donne lieu à des transactions considérables : les deux tiers du tonnage sont dirigés vers l'Angleterre[3]. En Touraine, les productions fruitières variées (pommes, poires, prunes) sont expédiées vers les villes de l'Ouest, vers Paris et l'Angleterre.

La gare de Bordeaux expédie d'importantes quantités de bananes

1. Principaux points expéditeurs de légumes de l'Orléanais : Orléans, surtout pommes de terre, haricots verts (1 000 t.) et asperges ; Beaugency (pommes de terre), Saint-Denis-Jargeau et La Chapelle (asperges) ; Meung, Saint-Jean-de-Braye (haricots verts).

2. Principaux points expéditeurs de légumes du Blésois : Vineuil-Saint-Claude, Mur-de-Sologne, Fontaine-Soings, Contres, Romorantin. Ces gares expédient surtout des asperges et des haricots verts.

3. En Orléanais, les principales gares expéditrices de fruits sont Orléans et Saint-Jean-de-Braye ; en Blésois, ce sont Mont-près-Chambord, Cour-Cheverny, Vineuil. Signalons l'importance des pépinières de l'Orléanais : la gare d'Orléans expédie 2 000 t. d'arbres ; ce sont surtout de jeunes plants envoyés vers la région parisienne et surtout à l'étranger.

des Canaries destinées à la consommation parisienne[1]. En outre, par Bordeaux, plusieurs milliers de tonnes de fruits d'Espagne : abricots, oranges, prunes, sont acheminés vers Paris et l'Angleterre[2].

Trafic de la houille. — La zone traversée par la ligne de Paris à Bordeaux est dépourvue de bassin houiller. Mais, à part les agglomérations parisienne et bordelaise, les régions traversées ont un développement industriel relativement faible, et la demande de combustible est par suite peu considérable.

Le tonnage reçu et réexpédié sur le réseau par les gares de transit représente près de la moitié du tonnage de charbon (4 000 000 t.) circulant sur le réseau d'Orléans.

Plusieurs centaines de milliers de tonnes de houille entrent par Paris et par Juvisy, par trains complets venant du Nord, de la Belgique et de la Sarre[3]. Les arrivages passant par Paris approvisionnent surtout les centres industriels de la banlieue (Ivry, Choisy)[4]. Le charbon expédié par Juvisy est distribué, non seulement aux gares de banlieue, mais à toute une série de points situés sur la ligne Paris-Bordeaux jusqu'à Tours[5].

D'autres gares groupant des expéditions houillères moins considérables : Poitiers, Angoulême, reçoivent du charbon importé par La Rochelle. Ces centres expédient surtout vers des gares de la section Tours-Poitiers[6]. Les envois de la gare d'Angoulême vont surtout vers Ruelle et Limoges.

Les expéditions de charbon anglais par Bordeaux (80 000 t.) approvisionnent un grand nombre de petites villes et de centres industriels situés sur la ligne de Poitiers à Bordeaux[7].

Le tonnage de houille expédié par les bassins houillers du Centre et de l'Aveyron à destination de gares situées sur la ligne Paris-Bordeaux ne dépasse pas 100 000 t. Les plus gros envois proviennent de l'Aveyron (Decazeville et Cransac avec 43 000 t.), ensuite viennent des gares du Puy-de-Dôme (Bourg-l'Astic), de l'Allier, de la Creuse. Les expéditions de ces gares houillères vont vers les principaux centres

1. 14 000 t. de bananes sont expédiées par la gare de Bordeaux, surtout à destination de Paris.

2. 13 000 t. de fruits d'Espagne passent par la gare de Bordeaux : abricots de Murcie (8 000 t.), oranges de Valence, prunes et poires de la vallée de l'Èbre.

3. La gare de Juvisy a expédié, en 1926, 750 000 t. de houille du Nord et de Belgique et 90 000 t. de charbon de la Sarre.

4. Les arrivages de houille du Nord (130 000 t.) et de la Sarre (70 000 t.) par Paris approvisionnent aussi les gares d'Ivry-sur-Seine (qui a reçu 145 000 t.), de Choisy-le-Roi (60 000 t.), de Vitry (27 000 t.).

5. Principaux points récepteurs : Orléans (127 000 t.) ; Étampes et Blois (16 000 t.).

6. Poitiers a expédié 20 000 t. de charbon, et Angoulême, 17 000 t., surtout vers Tours (tonnage reçu, 57 000 t. en tout), Châtellerault (7 000 t.).

7. La gare de Bordeaux expédie 50 p. 100 de ses envois de houille vers des points situés en dehors de la zone traversée par la ligne Paris-Bordeaux.

industriels desservis par la ligne de Tours à Bordeaux : Châtellerault, Angoulême, Bordeaux[1].

Tout ce trafic de marchandises se répartit inégalement entre les gares qui sont les points de départ, d'arrivée, de concentration et d'entre-croisement des courants de circulation. En tête des gares de marchandises se place la gare de Bordeaux, dont le trafic atteint 4 400 000 t. ; ensuite viennent la gare de Juvisy (4 200 000 t.), énorme nœud de transit[2], et la gare de Paris (2 000 000 t.), qui reçoit peu de matières pondéreuses et en expédie relativement peu. Un groupe de gares dont le mouvement dépasse 500 000 t. comprend Orléans, Tours, Ivry-sur-Seine, Angoulême et Poitiers[3].

R. Billé.

1. Bordeaux, centre de réexpédition vers le Midi, a reçu 60 000 t., et Angoulême, 44 000 t.

2. Part des différents réseaux dans le trafic de Juvisy :

Expéditions (vers le réseau P.-O.) : Total : 2 684 000 t.		Réceptions (quittant le réseau P.-O.) : Total : 1 576 100 t.	
Nord	60 p. 100	Nord	47 p. 100
Est	18 —	Est	20 —
P.-L.-M.	5 —	P.-L.-M.	15 —
État	3 —	État	8 —
Réseaux divers	14 —	Réseaux divers	10 —

3. Pour la plupart des gares de la ligne Paris-Bordeaux, les réceptions l'emportent sur les expéditions. La ligne dessert des centres agricoles ou des centres urbains où se trouvent surtout des industries de transformation ; les gares reçoivent un gros tonnage de houille et de produits métallurgiques et n'expédient qu'une faible quantité de marchandises lourdes. Seules, parmi les grandes gares, celles de Paris, de Juvisy et de Bordeaux expédient plus qu'elles ne reçoivent.

LA PLAINE DE VICH[1]

ÉTUDE D'UNE RÉGION NATURELLE DE LA CATALOGNE

(Pl. XI.)

La Plaine de Vich est une petite région naturelle bien définie de la Catalogne, d'une quinzaine de kilomètres de largeur (E-O), en moyenne, sur une trentaine de longueur (N-S) (fig. 1).

Le voyageur qui, pour accéder à Barcelone, emprunte le nouveau transpyrénéen Toulouse-Puigcerda traverse tout au long ce plateau, dont l'altitude moyenne est d'environ 550 m. On vient de circuler pendant des heures dans des vallées encaissées. Les yeux se délassent dans des horizons plus larges, avant de pénétrer de nouveau dans un étroit défilé, celui du Congost.

Presque isolée, la contrée a un aspect caractéristique qui lui est propre. L'habitat est dispersé. Point de formation urbaine prospère, avec une grande vitalité. Le contraste ne peut être plus grand avec d'autres régions catalanes: telle la plaine de Tarragone, où le type opposé prédomine (villes et villages, mais peu ou point de maisons isolées au milieu de leur exploitation rurale).

Les productions, le caractère des habitants, leur psychologie ont aussi leur originalité. Car ce n'est pas un pays méridional, méditerranéen, mais un pays tempéré froid, aux hivers rigoureux. Aussi le paysage n'est-il plus celui des régions méditerranéennes proprement dites : point d'olivier, d'oranger, d'amandier, ni même de vigne. Bien au contraire, au printemps, la campagne prend une couleur verdoyante qui n'est pas habituelle dans les pays de cultures proprement méditerranéennes. C'est la récolte des céréales qui se prépare. Puis, en automne, tout le monde est occupé à la récolte des pommes de terre. L'agriculture a ici un caractère bien différent de celui qui pré-

1. Sources. — Dans notre monographie géographique *La Plana de Vich* (Barcelone, 1928, 340 p., in-12 ; introduction géologique par le Dr. J.-R. Bataller), nous donnons la bibliographie complète de notre étude, qu'il serait oiseux de répéter ici. Disons seulement que le manque de sources purement géographiques est presque absolu ; qu'il n'existe même pas de carte topographique de la région, bien que ce soit une zone frontière — on ne peut disposer que du *Mapa Militar Itinerario* à 1 : 200 000, inexact, avec une toponymie tout à fait erronée, sans altimétrie, et d'une échelle qui le rend inutilisable pour toute étude de détail, — ce qui nous a obligé, pour nous procurer le matériel cartographique indispensable, à calquer les manuscrits des levés à 1 : 25 000 faits de 1923 à 1927 par les topographes de l'Instituto Geografico y Cadastral, et destinés à servir de base à la carte topographique à 1 : 50 000, travail pénible et long qui nous a pris un temps précieux; enfin, que la base de notre travail est dans une enquête faite sur les lieux en juillet-septembre et novembre 1927, et en janvier 1928.

domine dans le Levant de l'Espagne La mer est à une trentaine de

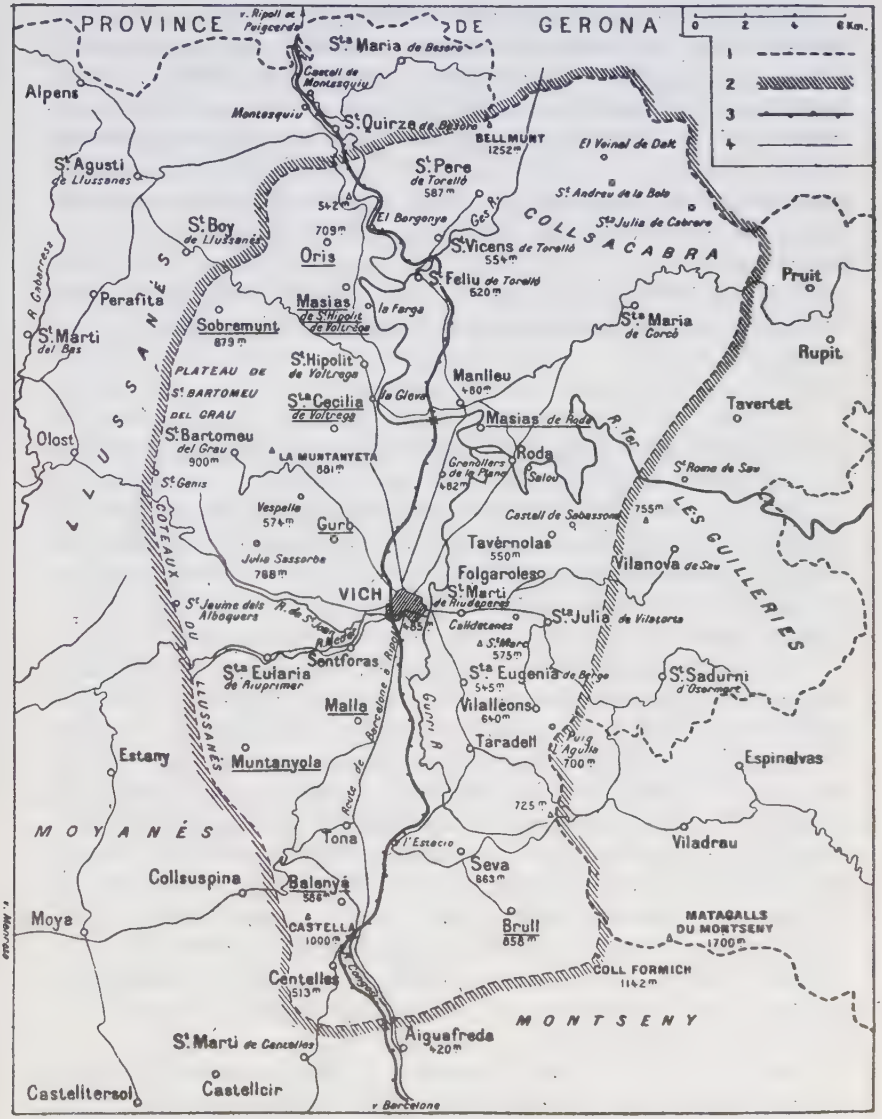


FIG. 1. — LA PLAINE DE VICH. — Échelle, 1 : 200 000.

1, Limites de provinces. — 2, Limites approximatives de la plaine de Vich. — 3, Voies ferrées. — 4, Routes. — Les noms soulignés désignent les communes rurales.

kilomètres à peine en ligne droite, et combien lointaine cependant ! La région est non seulement agricole, mais aussi industrielle. Son

industrie a une importance particulière dans l'économie catalane. Toute la force qui émane de ses cours d'eaux est utilisée.

Cette petite contrée est aussi une région de passage. Les voies naturelles qui confluent en Cerdagne — celles de l'Ariège, de la Tet, du Sègre — ont leur débouché vers la mer par les vallées du Freser, de la Ter et du Congost. Une voie romaine — la *Via Ceretania* — remplaçait déjà les simples pistes préhistoriques. Car c'est là un chemin naturel important de pénétration et d'invasion. Homme préhistorique, Romains, Musulmans, Français se sont succédé dans les deux sens. Puis, la région a été une voie commerciale assez active au moyen âge.

Voilà les traits distinctifs de la Plaine de Vich. Essayons maintenant d'étudier brièvement ses caractéristiques principales.

I. — La nature

Les régions naturelles. — Il faut distinguer la Plaine proprement dite — le fond de la dépression — de la périphérie.

Le fond de la Plaine, compris entre 480 mètres d'altitude (Manlleu) et 600 m. environ, est une région ondulée, sur laquelle s'élève une série de buttes-témoins qui la traversent du SO au NO, témoignant de l'énergie de l'action érosive sur les conglomérats marins dont est formée, comme nous le verrons, cette partie de la contrée.

C'est au printemps que la Plaine atteint toute sa beauté, quand les champs de blé la recouvrent de leur verdoyant manteau. C'est alors que le contraste est le plus frappant avec les autres régions naturelles typiques de la Catalogne : vignobles du Vallès et du Penedès, oliviers de la plaine de Tarragone, chênes-lièges de l'Ampurdan, etc. N'étaient les maisons du type méditerranéen et l'existence de la garrigue, on ne croirait pas qu'on n'est qu'à une trentaine de kilomètres de la Méditerranée. Comment ne pas rester surpris, lorsqu'on vient du Nord des Pyrénées, devant cette nature verdoyante, au lieu du terrain à demi aride et pierreux qu'on s'attendrait sans doute à trouver ?

Mais en été le tableau change. L'influence de l'aridité se fait alors sentir. La chaleur est lourde, et la campagne jaunie en raison de la pauvreté des précipitations.

Au delà de 600 m., nous sortons de la Plaine proprement dite. Tout autour se trouvent de hauts plateaux situés au-dessus de 600 m. et jusqu'à 1 000 m. On y accède, en partie par des pentes modérées, en partie par des chemins accidentés qui suivent en zigzag le bord des escarpements coupés à pic par lesquels se terminent ces plateaux.

C'est surtout dans l'Ouest de la Plaine que cette coupure brusque est sensible. L'érosion fluviale a contribué à découper ce puissant talus, en maints endroits presque à pic (ainsi, près de Sant Bartomeu

del Grau, sur 250 m. de distance horizontale, la différence de niveau est de 210 m.). Tout l'Occident de la plaine est bordé par une succession de plateaux et de collines dont l'altitude varie entre 800 et 1 000 m. (Castella, 1 000 m. ; Serrat de l'Oller, 1 061 m.) : c'est la chaîne de Llussanés (Pl. XI, A). Au delà de la ligne de partage des eaux, très proche de la bordure de la Plaine, les eaux ruissellent vers le Llobregat à travers la région, doucement inclinée vers l'O, du Llussanés.

La bordure E de la Plaine de Vich est la réplique de la muraille qui la domine à l'O. C'est également par une série de collines que la Plaine est séparée de la région sauvage et isolée des Guilleries. Seulement, ici, l'aspect change. Les altitudes sont moins considérables (700 à 760 m.), les formes plus douces, les reliefs moins brusques, les formations différentes (Oligocène du côté du Llussanés, Yprésien, puis granitique, ici), les pentes, au lieu d'être presque dénudées, sont recouvertes d'une végétation dense (chêne-rouvre, yeuse, sapin).

Nettement délimitée ainsi à l'E et à l'O, la Plaine n'est pas moins bien isolée au N et au S. Là, c'est le massif du Puig Sacalm (1 515 m.), dont la Serra d'Ayats (Pla d'Ayats, — dont le nom nous indique clairement la forme tabulaire, — 1 320 m.) et celle de Cabrera (également de forme tabulaire, 1 294 m.) constituent un ensemble qui domine la Plaine au NE, comme le Bellmunt (1 252 m.) l'enserre au N, laissant à peine un étroit passage pour la Ter. Ici, c'est le vaste massif granitique du Montseny (1 700 m.).

Le relief accidenté du Nord de la Plaine a donné naissance à deux petites sous-régions : le Collsacabra, qui s'étend entre 600 et 1 000 m., région d'élevage, et la vallée du Ges, petit affluent de la Ter, où dès le moyen âge se créa une industrie fort active de tournage.

La Ter, qui traverse, en formant un coude fort prononcé, le Nord-Est de la Plaine, a une importance économique fondamentale pour celle-ci, puisque c'est elle qui alimente ses industries en force motrice. Elle entre dans la région en traversant les étroits défilés qu'elle s'est aménagés en contre-bas du Bellmunt, fait une série de zigzags dans la partie la plus basse, puis s'enfonce dans les Guilleries en un cañon fort étroit, qui débute en aval de Roda et, par endroits, atteint 240 m. de profondeur, à pic. Elle reçoit, à droite, le Gurri, qui draine la plupart des eaux de la Plaine, tandis que, dans le Sud de celle-ci, le petit torrent du Congost, sous-tributaire du Besós, — *ouadi* presque toujours à sec, qui se jette dans la Méditerranée, tout près de Barcelone, — descend vers la Basse-Catalogne par le défilé du même nom.

La Ter, n'étant alimentée ni par des neiges éternelles, ni par des glaciers, est une rivière fort irrégulière, dont les écarts sont dans le rapport de 1 à 30 et même de 1 à 40 (fig. 2). C'est au printemps, lors de la fonte des neiges, puis en automne, époque de pluie maximum,

qu'elle est le plus riche en eaux. En hiver (janvier), en plein été et au début de l'automne (juillet-octobre), elle est presque à sec. Inondations destructrices (par exemple, celles de 1763 et de 1926) et sécheresses extrêmes se succèdent.

La Plaine proprement dite est une zone de cultures intensives. Les forêts y ont été détruites pour faire place à celles-ci. Dans la zone immédiatement au-dessus de 600 m. et 800 m., les forêts commencent à alterner avec les cultures. C'est, d'abord, le chêne-rouvre, puis le chêne-yeuse (700-900 m.), et, enfin, le pin sylvestre ; au-dessus de 1 000 m., le pin forme à lui seul de vastes forêts. La zone forestière comprend principalement la région de la Plaine qui avoisine les Guilleries. Les autres essences (*Fagus silvatica*, *Acer campestris*, *Ilex aquifolium*, *Morus alba*, *Buxus sempervirens*, etc.) sont beaucoup moins importantes.

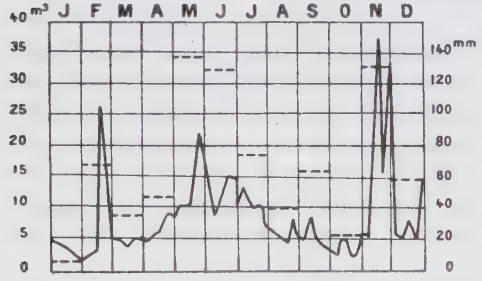


FIG. 2. — LE RÉGIME DE LA TER EN 1925.

La Ter est un véritable torrent, extrêmement sensible aux précipitations. Pour bien dégager ce trait distinctif, nous indiquons, par un trait discontinu, en regard du régime (échelle verticale à gauche), les précipitations mensuelles de la même année (échelle verticale à droite).

Le fond de la Plaine est constitué par des terrains de l'Éocène moyen. Du côté du Llussanés, on rencontre des terrains de l'Éocène supérieur, puis, nous l'avons dit, de l'Oligocène, tandis que, vers l'E, on trouve ceux de l'Éocène inférieur, puis des terrains granitiques. Sur le fond, il y a d'amples taches de Quaternaire et des sédiments alluvionnaires.

Voici, d'après le Dr Bataller, un schéma des séries stratigraphiques qui se succèdent dans le sol de la Plaine : Quaternaire ancien et alluvial ; Oligocène lacustre, avec *Melania albigensis* (100 m.) ; Bartonien marin, avec *Serpula spirulæa* (350 m.) ; Lutétien marin, avec *Nummulites crassus* et autres (90 m.) ; Éocène inférieur, à faciès fluvio-lacustre, et poudingues de base de formation marine, reposant, tantôt sur le Trias, tantôt sur le granite.

Le climat. — Le climat est bien différent de celui du littoral méditerranéen. L'isolement de la Plaine le rend presque continental, les influences marines s'y trouvant fort réduites. Le condensateur formé par le massif du Puig Sacalm étant la région de pluviosité maximum en Catalogne, le Nord de la Plaine est beaucoup plus pluvieux que le centre, et aussi le Midi, où le Montseny agit également comme condensateur de l'humidité maritime.

A Vilatorta, la moyenne de janvier est celle d'Amsterdam (un peu plus de + 2°) (fig. 3). La neige est fréquente en hiver. Souvent, tout le fond de la Plaine est enseveli sous un dense brouillard qui ne disparaît pas pendant des semaines entières. Les températures extrêmes enregistrées ont été : — 15°,4 à Vilatorta, — 21° à Vich (1853) ; + 38°,2 à Vilatorta (août 1923). L'oscillation la plus forte enregistrée au cours de sept années, à l'Observatoire Météorologique de Vilatorta (à l'est de Vich) a été de 53°,6 (Barcelone, même période : 40°), et l'oscillation moyenne, pour neuf ans, de 46°,6 (Barcelone, 34°,4). La figure 3 permet de comparer la marche annuelle de la température dans la Plaine à celle de Barcelone.

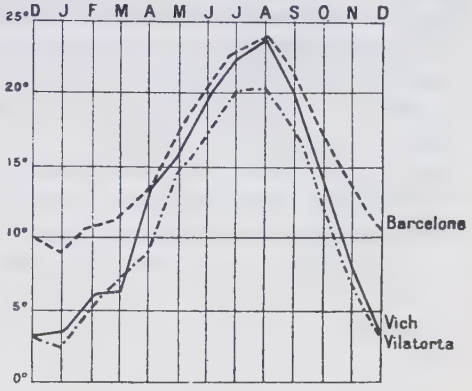


Fig. 3. — Températures moyennes comparées de Barcelone et de la Plaine de Vich.

Au grand dam de l'agriculture, les pluies sont fort irrégulières. Pendant une période de neuf ans (1918-1926), la différence entre l'année la plus sèche et l'année la plus abondante en précipitations a été de 54,5 p. 100 (1924 : 657 mm. 2 ; 1920 : 1 016 mm.). Le souvenir de sécheresses mémorables nous a été conservé dans les documents d'archives (1333, 1334, 1650, 1689, etc.).

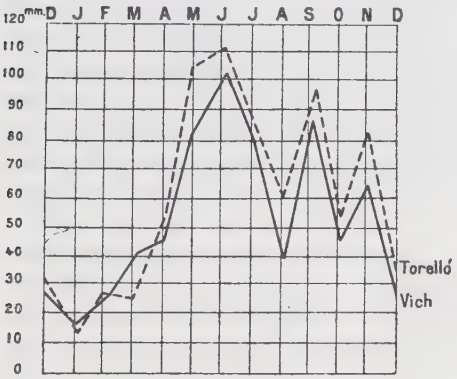


Fig. 4. — Les précipitations dans la Plaine de Vich (moyennes de 1922-1926).

Pluies de fin de printemps et début d'été, avec recrudescence en septembre et novembre. Le Nord (Torello) est plus pluvieux que le Centre.

Le maximum des précipitations tombe à la fin du printemps (mai-juin), puis en septembre. Si les pluies d'été et de fin d'été manquent, la récolte de *tardaneries* (maïs, pommes de terre) est perdue ou fort réduite. A Vilatorta, en 1925, il a plu 134 jours, et, en 1918, 115 (dont 46 correspondent au trimestre avril-juin) (fig. 4).

La grêle fait souvent des ravages, surtout du côté de Tavertet,

où les compagnies d'assurances en sont même arrivées à ne plus accepter le risque et où elle n'a pas peu contribué au dépeuplement considérable dont souffre cette commune de la zone frontière, entre la Plaine et les Guilleries. En 1926, elle détruisit, dans certaines communes de la Plaine, jusqu'à 60 p. 100 de la récolte, avec un préjudice évalué à 1 750 000 *pesetas*. La moyenne des précipitations, — déduite de celles de sept stations pluviométriques, — est de 782 mm. Les pluies atteignent leur maximum au N (Cantonigros, 1 200 mm., près du Puig Sacalm) et leur minimum dans le fond de la dépression (Sant Hipolit, 682 mm. ; Vich, 697 mm.), pour augmenter vers le S (Vilatorta, 842 mm. ; Viladrau, 1 000 mm., au pied du Montseny).

Il souffle plus de vent dans la Plaine qu'à Barcelone (à Vilatorta, la distance parcourue fut en 1922 supérieure de 36 p. 100 à celle de Barcelone). C'est au printemps que le vent est le plus violent. D'octobre à janvier, par contre, le calme est presque absolu.

II. — L'homme

L'occupation du sol. — L'homme apparaît dans la Plaine dès les temps les plus reculés. Il est vrai qu'il ne nous reste aucune trace du Paléolithique. Mais les restes de la fin du Néolithique dans les régions voisines et ceux de l'Éolithique dans la Plaine sont nombreux. D'après Bosch Gimpera, cette contrée a été la limite méridionale atteinte par la civilisation des dolmens dans cette partie de la péninsule. Et ceux-ci y sont nombreux. D'autre part, les monuments funéraires non mégalithiques — fosses, grottes, cavernes — ne remontent pas vers le N au delà de la Plaine, tandis qu'ils s'étendent tout au long de la côte catalane. Aussi le savant préhistorien conclut-il que la Plaine de Vich était une région de transition entre ces deux types de culture primitive.

Dans notre ouvrage, *La Plana de Vich*, nous avons étudié d'une façon autrement étendue et approfondie la distribution de l'homme primitif dans les régions qui forment la Plaine et dans les zones avoisinantes. Qu'il nous suffise, ici, de dire que le peuplement devait être assez dense dans ce pays, étant donné le grand nombre des restes qui sont parvenus jusqu'à nous ; que, pendant l'Éolithique, l'homme habitait de préférence les régions périphériques, où il trouvait de l'eau en abondance pour ses cultures et où il était à l'abri des incursions et des surprises (n'oublions pas que la Plaine est la voie naturelle pour passer de France en Catalogne par la Cerdagne), et ceci est prouvé par le fait que toutes les constructions mégalithiques, sauf une (Puig Ses Lloses, près Folgaroles), ont été trouvées entre 700 et 800 m., et même plus haut ; — enfin que, pendant l'âge du Fer (ici, 900-500 av. J.-C.), le peuplement du fond de la Plaine se développe

(on a trouvé des restes de villages ibériques près de la Ter ; la plupart des objets découverts se trouvent aujourd'hui au Musée de Vich).

Pendant l'époque romaine, la région était habitée par les Ausetans, cités déjà par Avienus dans son Périple. Le petit temple romain de Vich est le reste principal de cette époque. Les Romains construisirent la voie qui unissait la Cerdagne à la Basse-Catalogne. Les inscriptions qui nous sont parvenues sont nombreuses. Ce fut donc une période active et prospère.

La suivante le fut moins. L'invasion des Wisigoths, à demi tartarisés dans les steppes de la Volga, fut catastrophique pour l'Espagne. Les indigènes ne furent que des serfs, presque des esclaves[1]. Aussi ne reste-t-il à peu près rien, dans la Plaine, de cette époque de barbarie qui fut une période destructrice.

Les Musulmans — en grande majorité Berbères, c'est-à-dire frères de race des Espagnols — furent reçus en libérateurs ; ils déterminèrent une véritable révolution sociale. En quatre ou cinq ans, toute la péninsule se trouva en leur pouvoir. Cependant la Plaine resta moins d'un siècle entre leurs mains. Aussi leur influence ici a-t-elle été presque nulle. Puis, dès le x^e siècle, la Plaine fut une des régions les plus importantes du jeune comté catalan. De nombreuses églises et chapelles (Santa Maria de Manlleu, Granollers de la Plana, Sant Fruitós del Grau, etc.) datent de cette époque. Non moins nombreux, des châteaux, dont les ruines subsistent encore, sont bâtis alors et pendant le siècle suivant (Castell dels Moros, — Château des Maures —), à Vilatorta ; château d'Oris ; château de Centelles ; puis maison fortifiée d'Altarriba, tour de Sala d'Eures, etc.). Vich est alors un centre intellectuel, point de contact entre la science des Musulmans de Cordoue et l'Europe en pleine barbarie encore ; en 969-970, le moine Gerbert vint étudier auprès de l'évêque Aton de Vich : Gerbert était le futur pape Silvestre II, célèbre par sa science ; il paraît même démontré qu'il alla de Vich à Cordoue.

Du XIII^e au XV^e siècle, la Plaine, bien qu'ayant beaucoup à souffrir des luttes féodales, voit son industrie et son exportation prospérer. Pendant le XIV^e siècle, l'*Aljama* des Juifs de Vich, fort bien étudiée par Ramon Corbella[2], a une importance considérable dans la vie économique de la région.

La Plaine était dès lors très peuplée. L'activité agricole avait à cette époque une telle prédominance dans la vie de l'homme de la Plaine que, lors de la récolte et à l'occasion de la vendange, les procès étaient suspendus, et personne n'était obligé de se présenter à ce moment devant les tribunaux.

1. V. Dozy, *Histoire des Musulmans d'Espagne jusqu'à la Conquête des Almoravides.*
2. *L'Aljama de jueus de Vich*, Vich, 1909. C'est l'étude la plus vivante qui ait été faite sur la vie des Juifs espagnols au moyen âge.

La lutte contre les indigènes musulmans, à laquelle prirent part, ici comme dans le reste de la péninsule, des hommes de guerre français, avait contribué à fixer dans le pays de nombreux immigrants d'outre-Pyrénées (tel le cas du Bourguignon, compagnon de Wilfrid le Velu, fondateur, au IXe siècle, de la chapelle du *Borgonyà*, près de Torelló). Au XVIe siècle, de nombreux Français qui fuyaient leur pays pendant les troubles des guerres de religion (le mouvement avait débuté avec le siècle, mais il prend à ce moment-là une grande ampleur) se fixent dans la Plaine. Nous trouvons, parmi eux, des agriculteurs et des ouvriers du bâtiment ; certains parvinrent à fonder de véritables dynasties d'entrepreneurs de constructions. Mais, fort souvent, ces immigrés étaient des indésirables. Ils constituaient en grande partie une population flottante, besogneuse, qui devint bientôt un élément de troubles dans ce pays tranquille et honnête. En 1593, de nombreux Français et autres étrangers indigents saccageaient et coupaient les vignes et les arbres fruitiers pour faire du feu. Des Français sont condamnés fréquemment à diverses peines (par exemple, en 1549 et en 1603, pour vol, en 1662, pour assassinat, à Torelló). A ce moment, la situation de la Plaine était fort pénible : elle subissait le contre-coup de la décadence générale de la Catalogne.

C'est aussi vers cette époque que nous voyons se produire la ruine définitive des vieux seigneurs féodaux et le triomphe économique de la bourgeoisie. Les bourgeois en viennent même à acheter aux nobles leurs vieux châteaux et leurs droits féodaux.

Population urbaine et population rurale. — La population de la région, d'après le recensement de 1920, est de 56 359 hab. La moitié environ (27 822) est groupée dans les villes et les bourgs de plus de 1 000 hab., l'autre moitié, en grande partie strictement rurale, dispersée. Cette proportion s'est maintenue à peu près invariable pendant le dernier demi-siècle. C'est dans le fond de la Plaine — partie riche et bien cultivée de la région — que s'accumule la majorité de la population, environ 44 000 hab., contre quelque 12 300 dans la périphérie ; et pourtant la superficie de ces deux zones est à peu près la même.

Les groupements urbains, tous peu considérables, — car Vich n'est qu'une toute petite ville, et les autres formations urbaines ne dépassent pas l'importance de grandes bourgades, — se sont développés tout au long de la Ter (Roda, Manlleu, Torelló, Sant Quirze) et de la voie naturelle Barcelone-Ripoll-Cerdagne (Centelles, Tona, Vich et les autres localités mentionnées, sauf Roda). Tous ces centres urbains se trouvent au fond de la Plaine. Dans la périphérie, c'est l'habitat dispersé qui domine, ou, tout au plus, de pauvres villages bien misérables (Tavertet, Sant Bartomeu del Grau).

Vich, située au centre de la Plaine, à l'intersection des deux lignes

de communications, point de rayonnement des chemins vers la périphérie, était tout naturellement le centre indiqué de la région. Cependant, elle n'est pas très prospère, surtout depuis que l'homme est attiré vers les bords de la Ter par l'intervention d'un nouveau facteur : l'industrialisation de la contrée, à partir du siècle dernier.

A l'époque romaine, Vich était déjà le centre urbain de la région des Ausetans : elle portait le nom de la tribu, *Ausa*. Elle disparaît, ou à peu près, au temps des Wisigoths et des Musulmans. Puis Wilfrid la rebâtit en 880. Pendant le moyen âge, son développement est entravé par les luttes constantes entre l'évêque, qui en possédait la partie haute, et la maison de Montcada-Foix, qui possédait l'autre partie, puis le roi, qui la lui acheta plus tard. Au XIII^e^ siècle, le noyau urbain de Vich était constitué, tel que nous le voyons aujourd'hui : au centre, le Mercadal, grande place où se tiennent les marchés et les foires ; puis, tout autour, une série de ruelles étroites ; enfin, les murailles, qui ont cédé de nos jours la place à des boulevards. La population de la ville a passé par diverses alternatives, suivant les circonstances politiques et économiques. En pleine prospérité au XIV^e^ siècle, elle souffre beaucoup des troubles qui agitent la Catalogne pendant la seconde moitié du siècle suivant. Puis son industrie d'exportation — les tissus — est ruinée lorsque le commerce méditerranéen est anéanti (XVI^e^ siècle). Un privilège de Ferdinand le Catholique, daté de 1493, fait allusion à ces fluctuations. Le recensement de 1528 indique un total de 555 édifices, soit une population de 4 000 à 5 000 hab. environ. A la fin du XVIII^e^ siècle, la ville a 10 000 hab. Puis, pendant le siècle dernier et de nos jours, elle atteint difficilement 13 000. Dès lors, elle reste figée.

Cette petite ville est plutôt triste, mais pittoresque. Ses habitants ont un caractère fermé, peu communicatif. C'est un centre religieux important où ne se trouvent pas moins de cinq maisons mères d'ordres religieux, certains d'entre eux ayant des missions dans des pays lointains. On comprendra l'influence de cette circonstance sur l'aspect et la vie de la ville, lorsqu'on saura qu'il n'y a pas moins de trente-deux églises, soit une par 406 hab., trois couvents d'hommes et neuf couvents de femmes, évêché et séminaire....

La minoterie est assez développée. Il faut encore mentionner, comme particularité typique, l'industrie des saucissons genre de Lyon, appelés saucissons de Vich. En dehors de cela, Vich n'a d'importance que comme marché agricole et centre commercial et d'échange de la Plaine. Citons aussi ses richesses artistiques : le temple romain, petit édifice de 20 m. 4 sur 10 m. 2, datant probablement du III^e^ siècle ; le palais épiscopal, abritant le musée archéologique, un des plus notables de la péninsule, organisé et enrichi par l'abbé Gudiol ; l'admirable cloître gothique de la cathédrale, datant

du XIVe siècle ; les archives capitulaires, avec de riches documents du IXe au XIVe siècle, dont un grand nombre de bulles papales....

Manlleu (5 000 hab.) est une petite ville industrielle (filatures et tissages de coton, machines), assez laide, sur la rive gauche de la Ter ; elle date environ du XIe siècle. La vieille ville, bâtie sur une terrasse fluviale, déborda sur la plaine alluviale qui borde la Ter, où ses rues s'étendent, tirées au cordeau (pl. XI, B).

Torelló (4 500 hab. ; filatures et tissages de coton) et les bourgs de la vallée de la Ges (Sant Vicens de Torelló, 1 479 hab. ; Sant Pere de Torelló, 1 237 hab.) ont une industrie typique : le tournage du bois (alimenté dès le moyen âge par les forêts voisines du Bellmunt), de la corne et, dernièrement, de la bakélite.

Tona (2 000 hab. en 1927), située au pied d'une des plus curieuses buttes-témoins de la Plaine et constituée par deux longues rues, dont l'une n'est autre que la route de Vich à Barcelone, est une station thermale assez importante, fréquentée en été par les Barcelonais, et datant du dernier quart du XIXe siècle (eaux isotoniques salines sulfuro-iodo-bromurées, indiquées pour la scrofule et le rachitisme).

Citons encore Centelles (2 300 hab.), centre de villégiature en vogue dernièrement (nouveaux quartiers de villas) ; Roda (2 700 hab.), petite ville industrielle (filatures et tissages de coton) qui exploite la force de la Ter ; Taradell (1 800 hab.).

Les productions. — L'agriculture est la richesse fondamentale de la Plaine. La construction du chemin de fer, permettant l'exportation à Barcelone, lui a donné, depuis un demi-siècle, une importance qu'elle n'avait pas auparavant. Les cultures de la Plaine ont une caractéristique essentielle qui les différencie de celles du reste de la Catalogne : ce sont — nous l'avons vu — des cultures de pays tempéré froid (céréales, pomme de terre) ; en outre, l'absence de la vigne est totale.

Les deux productions principales, les céréales et la pomme de terre, atteignent une valeur d'environ 16 500 000 pesetas annuellement.

Depuis le moyen âge, les productions agricoles de la Plaine ont bien changé. Certaines ont disparu (vigne, chanvre) ; d'autres ont été introduites récemment (maïs, pommes de terre). En montant vers la Plaine, la vigne cesse lorsqu'on arrive à Centelles. Et pourtant, au moyen âge, elle jouait un tel rôle dans l'économie agricole que, comme nous l'avons dit, il existe des documents prouvant que même le cours de la justice et l'action des tribunaux restaient en suspens pendant la vendange.

Parmi les céréales, c'est le blé qui domine : la production en 1926 fut évaluée à 9 000 000 pesetas ; les autres céréales atteignirent seu-

lement 3 240 000 pesetas. La Plaine exporta, en 1925, 3 853 t. de céréales (1912, 1 350 t.) et 3 701 de farines (1912, 2 130 t.).

Quant aux pommes de terre, cultivées avec succès un peu partout, mais principalement dans la région de Torelló, la production à l'hectare oscille entre 9 500 et 12 500 kg. C'est aujourd'hui la plus forte exportation de la Plaine, stationnaire, d'ailleurs, depuis une quinzaine d'années (1912, 21 649 t. exportées ; 1925, 21 189 t.).

La machine agricole, fort peu répandue avant la Guerre, envahit rapidement les campagnes du fond de la Plaine. Souvent les agriculteurs s'associent pour l'achat et l'utilisation des batteuses mécaniques et des tracteurs, constituant des coopératives qui contribuent ainsi aux progrès et à la modernisation des méthodes agricoles.

Les forêts ont disparu du fond de la Plaine. Ce n'est que la partie orientale et les Guilleries qui exportent leur production forestière, aujourd'hui, d'ailleurs, en décadence (exportations en 1912 : bois, 17 312 t. ; charbon de bois, 3 874 t. ; en 1925 : 14 293 t. et 2 773 t.).

Pendant longtemps, l'élevage n'a été qu'un auxiliaire de l'agriculture (fumier, traction), sans importance propre ; il n'en est plus ainsi de nos jours. C'est le porc qui tient la première place dans le cheptel de la région. Nous le trouvons cité dès l'antiquité, puis fort souvent au moyen âge. C'est un élevage purement familial et non industrialisé. La statistique du cheptel n'existant pas, il est impossible de calculer le nombre exact des porcins. Disons seulement que les transactions des marchés de la Plaine sont fort importantes, qu'elles laissent de larges marges de bénéfice à l'agriculteur, qu'on exporte les porcs de Vich dans toute la Catalogne, et qu'ils alimentent en grande partie l'industrie des saucissons de Vich. Les bovins ont acquis une certaine importance pendant ces dernières années, surtout dans les communes de la région accidentée du Collsacabra. Les transports automobiles ont favorisé largement l'exportation du lait (Vich a envoyé à elle seule à Barcelone 6 000 l. de lait par jour en 1927, dont la moitié par automobile). Citons encore les ânes reproducteurs, que des acheteurs Nord-américains acquirent en grand nombre à partir de 1880.

La situation de la contrée en fait un centre fort important de croisement des chemins de transhumance. Certaines migrations ayant leur origine dans la plaine ont disparu tout récemment, notamment la montée estivale du Collsacabra aux hautes vallées du Llobregat et de la Ter ; par contre, la descente, pendant l'hiver, des hautes régions du Collsacabra (900 à 1 300 m.) vers la commune de Santa Maria de Corcó (300-500 m. plus bas) subsiste. En dehors de ces migrations d'importance secondaire et locale, la Plaine est un carrefour des routes de transhumance suivantes : descente d'automne des Pyrénées vers les plaines du Vallès et du Bages, et même jusqu'à la

côte ; montée de printemps (avril-juin) vers la Serra de Cadi, la Cerdagne, la région d'Urgell et aussi l'Andorre. L'espace nous manque pour exposer les résultats de notre enquête auprès des pasteurs : chemins, étapes, importance et nombre des troupeaux, évolution et décadence.... Aussi devons-nous nous limiter à dire, pour le moment, que le haut plateau de Sant Bartomeu del Grau constitue un point de croisement essentiel des chemins de migration de la Catalogne septentrionale.

L'industrie avait une importance notable dès le moyen âge. La Plaine produisait alors des tissus de laine fort recherchés et exportés, par Barcelone, dans tout le bassin de la Méditerranée. En 1528, sur les 555 feux de Vich, 128 correspondaient à des cardeurs et apprêteurs de laine (*péraires*), 28 aux tisserands de laine. Vers la moitié du XIX^e^ siècle commence la concentration de l'industrie. L'exploitation des forces motrices de la Ter conduit à la concentration le long de ses rives et à l'industrialisation, l'ancienne industrie familiale disparaissant rapidement. De plus, l'industrie de la laine se concentrant à Sabadell et à Terrassa[1], les fabriques de la Plaine se spécialisent progressivement dans la filature et le tissage du coton. C'est là une transformation sociale et économique radicale. Il y a aujourd'hui plus de 250 000 broches (dont 70 000 à Manlleu, 44 000 à Torelló, 40 600 à Roda) et 2 600 métiers (pl. XI, C).

Citons encore l'industrie métallurgique (machines pour tissages et filatures, à Manlleu et Roda, une petite usine de conducteurs électriques, à Manlleu), l'industrie du saucisson, concentrée principalement à Vich (production annuelle : environ 1 500 000 kg., d'une valeur d'environ 16 000 000 pesetas), celle des cuirs et peaux (à Vich, 24 fabriques), très prospère pendant la Guerre, aujourd'hui en décadence ; le tournage du bois, de la corne, du celluloïd et de la bakélite, déjà mentionné (vallée de la Ges) ; l'exportation à Valence de caisses non montées pour l'emballage des oranges (500 kg. par jour pendant la récolte des oranges) ; le tourisme naissant, mais où il reste encore beaucoup à faire ; les minoteries (Vich a produit 22 800 t. de farines en 1926 et exporté 3 701 t.) ; enfin la production de chaux hydraulique et de plâtre (exportation, 1925 : 2 800 t.).

La force motrice est aujourd'hui presque exclusivement électrique ou électro-hydraulique. La Ter, dans l'ensemble de son cours, fournit 20 000 CV (8,5 p. 100 de la production catalane), dont 10 800 sont destinés aux filatures de coton, 4 500 aux centrales électriques, 1 300 aux filatures de laine, 1 000 aux moulins. L'exploitation de l'énergie de la rivière — dont le débit, nous l'avons vu, est malheureusement très irrégulier — atteint ici son maximum. Des courants à

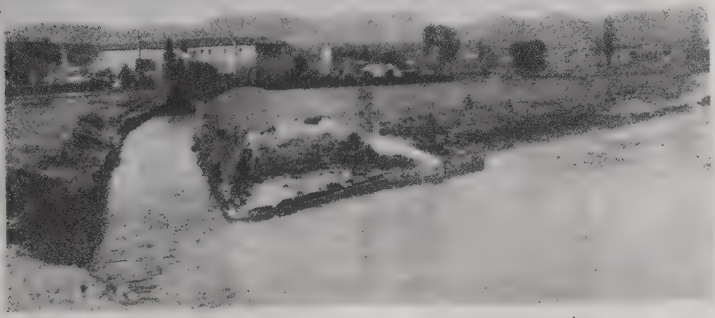
1. Voir, à ce sujet, l'excellente étude de Pierre VILAR, *La vie industrielle dans la région de Barcelone* (*Ann. de Géogr.*, XXXVIII, 1929, p. 339-365).

A. — L'Ouest de la Plaine de Vich.

La partie basse de la Plaine est soigneusement cultivée. Au fond, coteaux pauvres du Lutétien (Oligocène). Vue prise de Granollers de la Plana sur la commune rurale de Gurb.

B. — Manlleu.

Petite ville industrielle du Nord de la Plaine. Au premier plan, canal dérivant aux roues des industries une bonne partie des eaux de la Ter. Au fond, le Bellmunt (1 252 m.)



C. — La Ter en aval de Manlleu.

A droite, la rivière ; à gauche, le canal qui alimente en force motrice une filature. Au fond, montagnes tabulaires de Cabrera (1 294 m.) et d'Ayat (1 329 m.).

Clichés G. de Reparaz fil.

haute tension viennent aussi des Pyrénées (*Energia Electrica de Cataluña*).

La situation de l'ouvrier s'est considérablement améliorée depuis la Guerre (à Sant Quirze, par exemple, on travaillait 66 heures par semaine pour 15 pesetas ; aujourd'hui, on gagne 37 pesetas pour 52 heures). La main-d'œuvre de l'industrie et celle de l'agriculture sont interdépendantes. Souvent l'ouvrier possède un lopin de terre qu'il travaille seul ou aidé d'un journalier. De plus, les filles des agriculteurs vont en général travailler dans une fabrique. Ainsi, du village de Folgaroles, à 5 km. de Roda, une cinquantaine de jeunes filles vont journellement travailler dans les usines de ce bourg industriel ; détail curieux : pour économiser la dépense que représente le déjeuner — c'est le principal repas — pris hors de chez soi, elles forment l'équipe de nuit, qui commence à six heures de l'après-midi. On comprend l'influence qu'une telle modification de l'emploi du temps normal exerce sur la vie courante, et les perturbations qu'elle entraîne dans la vie de la famille. Nous pourrions citer nombre de cas curieux dans lesquels l'industrie modifie la vie des gens de la Plaine, où, comme nous le voyons, elle a pris un si grand développement. Disons seulement que, dans les fabriques de saucisson de Vich, c'est encore la main-d'œuvre féminine qui prédomine ; les jeunes filles des villages avoisinants se font souvent une dot en travaillant pendant quelques années dans les fabriques de cette ville.

Les transports et les échanges. — Entourée de montagnes ou de régions abruptes, la Plaine n'a qu'une seule route naturelle qui lui permette d'accéder facilement au reste de la Catalogne : celle du Congost-Ter. Elle fut utilisée dès l'Antiquité, et les Romains construisirent tout au long de ce chemin une voie (*Via Ceretania*) qui laissait la grande voie de Tarragone-Narbonne probablement non loin de l'actuelle Granollers.

Nous trouvons de nombreux documents du moyen âge où il est question de ponts, chemins, droits de péage, etc. Nous apprenons ainsi que, dès lors, parmi les autres chemins fréquentés, il y avait la voie transversale Vich-Manresa. De nos jours, il y a bon nombre de routes animées par le mouvement des véhicules à moteur ; ceux-ci ont eu une grande influence sur l'économie de la région.

En dehors des facilités que l'automobile a données pour l'exportation rapide des denrées périssables, comme nous l'avons vu dans le cas du lait, ce moyen de locomotion est utilisé par plusieurs fabriques pour l'expédition à Barcelone de toute ou partie de leur production. La victoire du chemin de fer ou de la route dans leur rivalité dépend, ici comme ailleurs, de la position, plus ou moins favorable à l'un de ces moyens. Remarquons, sans entrer dans le détail, que l'automo-

bile a fait de rapides progrès pendant ces dernières années, et que cela a eu l'avantage d'obliger les chemins de fer à améliorer leurs services, qui, souvent, laissaient à désirer, et, quelquefois, à abaisser leurs tarifs.

Le premier projet de chemin de fer remontant le Congost et la Ter date de 1844. Mais ce ne fut qu'en 1876 qu'on inaugura la ligne. Puis, en 1929, elle a été électrifiée ; de plus, au lieu de finir en cul-de-sac à Sant Joan de les Abadesses et à Puigcerda, elle est devenue internationale, grâce à la construction du tronçon français Ax-les-Thermes-Puigcerda, inauguré au mois de juillet 1929. Ligne de tourisme, fréquentée surtout par les excursionnistes et alpinistes barcelonais qui vont aux Pyrénées, c'est en été que le mouvement de voyageurs est le plus considérable, tandis qu'en hiver il tombe au minimum (1925 : février, 80 557 voyageurs ; août, 142 647).

Isolée, la Plaine étouffait avant 1876, et ne pouvait pas exporter les produits de son sol, lourds et de peu de valeur (pommes de terre, produits forestiers, bois, charbons), pour lesquels le grand centre urbain de Barcelone fournissait un client sûr et proche. C'est donc à partir de l'ouverture du chemin de fer que la Plaine devient exportatrice. En même temps, les produits forestiers des Guilleries trouvent un débouché. Ainsi, l'exportation de bois qui n'atteint, l'année même de l'inauguration de la ligne (1876), que 93 t. pour la seule gare de Vich, arrive, en 1925, à 5 112 t.

Les principales exportations des gares de la Plaine étaient les suivantes en 1925 : pommes de terre, 21 189 t. (1912 : 21 649) ; bois, 14 293 t. (17 412) ; fils et tissus, 13 129 t. (16 749 ; ici, l'influence de l'automobile est à l'origine de la diminution) ; matériaux de construction, 5 154 t. (1 101) ; céréales, 3 853 t. (1 350) ; farines, 3 701 t. (2 130) ; charbon de bois, 2 873 t. (3 874) ; produits métallurgiques, 1 836 t. (1 137).

De toutes les gares de la Plaine, c'est Vich qui a la plus forte exportation (28 200 t. en 1925) ; puis viennent Manlleu (13 959), Sant Quirze (11 632), Balenyà (9 318, gare rurale) et Torelló (8 140). Le rôle de Vich dans l'exportation ne tient pas seulement à l'importance de ses productions : étant le centre du réseau routier et se trouvant très favorablement située par rapport à la zone périphérique, bon nombre de produits, non seulement du reste de la Plaine, mais aussi d'une partie de la région des Guilleries et du Llussanés, affluent vers elle.

Quantité de vieilles foires et de marchés traditionnels ont disparu du fait de l'amélioration des communications. Celles de Vich sont les seules à avoir encore une importance considérable dans la vie économique de la contrée. C'est surtout aux marchés et aux foires de bestiaux que viennent les acheteurs d'autres régions : du Vallès pour

les porcins et, pour l'acquisition de mulets, même de Valence, de Castille et de la Manche. Les jours de marché ou de foire, la ville prend un aspect fort animé, qui ne lui est pas habituel.

Ainsi, parmi les qualités des gens de la Plaine, il faut bien mettre en relief leur activité, qu'il s'agisse de commerce, d'industrie ou d'agriculture.

G. de Reparaz fils.

Coimbra, juillet 1930.

LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE DE TRIESTE

OBSERVATIONS GÉOGRAPHIQUES

La situation particulière de la ville de Trieste montre à l'évidence que le développement de la vie urbaine et, en général, que les progrès économiques dépendent beaucoup moins des conditions politiques que des facteurs permanents de la géographie.

La position de Trieste. Éléments positifs et négatifs. — On a souvent discuté et écrit sur la position géographique de Trieste par rapport au continent européen et à la Méditerranée. Située, en effet, à l'extrémité la plus septentrionale de l'Adriatique pénétrant comme un grand golfe jusqu'au cœur géographique du continent, Trieste semblait et semble encore devoir tenir le premier rang comme port de transit entre l'Orient et l'Europe centrale. En réalité, il n'en fut pas ainsi, et, si cela se produisit partiellement et pour un temps limité, ce fut par suite de la situation politique spéciale dans laquelle se trouva l'arrière-pays. Il arrive en effet que certaines particularités peuvent amoindrir les avantages que semble présenter la carte géographique.

En premier lieu, le relief environnant constitue, pour Trieste, un obstacle aux communications Nord-Sud, obstacle qui se manifeste surtout dans le système orographique de la côte orientale, plus compliqué, bien que moins élevé, tandis que, dans le haut système alpin, les trouées dont profitent les grandes voies de communication sont plus accessibles et plus commodes. D'autre part, des deux côtes opposées, les plus favorisées étaient celles de la plaine de l'Ouest plutôt que les côtes karstiques très escarpées de l'Est.

C'est donc à l'Ouest que les points de concentration du commerce adriatique purent le mieux se former. Ils purent même exercer leur emprise et étendre leur attraction jusqu'aux côtes de ce Levant que Trieste n'a pu qu'à une époque assez récente attirer dans son orbite.

L'Adriatique pénètre entre les côtes orientales de la péninsule apennine, privées sur une assez grande longueur de bons ports naturels, et celles, très déchiquetées et bordées de nombreuses îles, de la côte dalmate. Ces côtes dalmates, condamnées à un véritable isolement dû au relief de pénétration difficile qui les domine, étaient souvent sous la dépendance de la rive opposée. Leurs habitants n'étaient que trop incités à la piraterie. Sur les côtes occidentales, au contraire, s'ouvrait aux routes de l'Adriatique, entre Rimini et Monfalcone, un large passage vers la riche vallée du Pô. Là se trouvaient des ports

aux eaux basses, difficiles, il est vrai, à défendre contre les atterrissements des fleuves, mais, par contre, suffisants pour les besoins de l'antiquité, et spécialement pour le commerce qui exigeait des positions sûres, garanties par les facilités de la défense (ports de lagune et ports-canaux). Ports, en somme, susceptibles de développement lorsque la région qui s'étendait en arrière eut commencé à se peupler, à fournir et à réclamer des produits variés.

Les noms de ces différents ports sont célèbres dans l'histoire de l'antiquité et témoignent, par leur importance respective, des conditions particulières de ce bas-pays dont la mer n'a cessé de s'éloigner : Spina, probablement très antique station ombrienne, l'étrusque Adria, qui, au temps de Denys et de la suprématie syracusaine, vit les navires de la Grande-Grèce pénétrer jusqu'à l'extrémité septentrionale du *Sinus Ionicus*, apportant la guerre ou les objets d'échange chez les Étrusques de la plaine. Après une période de stagnation et de décadence causée par l'invasion celtique, d'autres ports prirent de l'importance : Aquilée, à l'extrémité orientale de cette plaine, Ravenne, à son extrémité méridionale. Toutes deux se rattachent par leurs origines à la politique coloniale de Rome. Ravenne devient plus tard le siège de la flotte impériale. Aquilée est la forteresse, le rempart de Rome contre tout danger qui pourrait lui venir d'Orient, qu'il s'agisse du Macédonien Philippe, conduisant encore une fois les Grecs à l'assaut, ou des Barbares, attirés par cette sorte de porte ouverte entre les Alpes et le Carso, le bassin adriatique et le bassin danubien, route future de tant d'invasions.

Mais la place de guerre est aussi un marché, un centre d'échanges. Là se rencontrent les représentants des divers peuples qui descendent du Norique et de la Pannonie. A mesure que la domination de Rome s'étend vers les régions du bassin danubien et y fait pénétrer, avec ses lois et ses mœurs, l'influence de la culture et de la richesse de l'Orient et de la Grèce, toujours davantage la situation d'Aquilée croît en importance. D'après les ruines de la campagne aquiléenne, on a pu évaluer la population de la ville à 200 000 hab., chiffre formidable pour cette époque et qui donne à réfléchir sur l'importance de sa situation.

Mais Trieste n'appartient pas à cette région ; située à 35 kilomètres seulement à vol d'oiseau d'Aquilée, elle n'est pas sur les basses terres du Pô. Elle n'est pas non plus sur les hauteurs alpines. A mi-chemin entre Aquilée et Trieste, commence le Carso dinarique, région bien différente par la structure du sol, le climat et les conditions de la vie humaine. Il n'y a plus là de vastes plaines où l'unique obstacle aux communications est le cours des fleuves, qui peut être endigué ou enjambé par des ponts (dans la construction desquels les peuples de l'antiquité étaient passés maîtres). Il n'y a pas là ces grandes et larges val-

lées alpines, conduisant directement à des cols d'accès facile, et qui font de cet ensemble montagneux une barrière relative, mais une série de chaînons alignés principalement du Nord-Ouest au Sud-Est, encadrant une succession de plateaux intérieurs limités par des cassures parfois profondes et entravant les communications rapides. La nature karstique du sol ne permet pas la formation de cours d'eau, et la chaîne la plus voisine de la mer tombe à pic sur celle-ci de près de 300 m. Donc, point de cours d'eau dignes de ce nom et, par conséquent, de moyens de transport fluviaux.

Par suite de la rareté de l'eau, minimes sont les possibilités de végétation productive, difficile et de peu de profit la culture du sol, trop rocailleux et exposé sans défense aux vents froids du Nord, tombant du haut de ces plateaux sur le littoral. Par contre, à partir du point où la côte cesse d'être parallèle au rebord montagneux, ce qui se produit seulement sur une courte distance de moins de 20 km., entre Trieste et Monfalcone, une série de golfes, formés par la pénétration de la mer dans les vallées longitudinales par suite de l'affaissement de la côte, facilitent la création de bons ports. Il est probable que, depuis la plus haute antiquité, les petites plaines littorales, séparées par des contreforts, comprises entre le rebord des plateaux karstiques (monts de Vena) et le rivage, attirèrent des établissements humains. Le contact entre le crétacé du Karst et les terrains éocènes correspond à un niveau de sources. D'autre part, les collines sableuses et les contreforts qui, de la chaîne principale, descendent doucement vers la mer, sont recouverts d'épaisses chênaies, et le contraste est saisissant entre la nudité des plateaux karstiques et ces épaisses frondaisons qui contribuaient à rendre difficile le passage.

Cette position présentait un autre avantage. Il y avait là, près de la mer, des hauteurs qui, après Trieste, s'éloignent de la côte vers le Sud-Est. La colline sur laquelle nous voyons s'élever la ville depuis ses plus lointaines origines, présente des formes assez hardies. Comme plus tard, au moyen âge, elle dut sans doute, dans l'antiquité, être déjà une position de défense, sur laquelle nous pouvons, en imagination, placer un fortin des Carniques ou des Istriens, puis un camp et certainement plus tard un *castellum* romain.

D'important point stratégique, la ville devint le marché d'échanges d'un tout petit et très pauvre hinterland auquel elle fournissait, en premier lieu, le sel de la mer voisine et peut-être les produits de cultures méridionales impossibles sur les plateaux, mais tout à fait à leur place sur les collines exposées au Midi et abritées des vents du Nord. Ainsi, de l'examen des conditions de la géographie locale, nous pouvons nous faire une idée de l'importance qu'eut cette colonie romaine mentionnée sous le nom de *Tergeste*, *Tergestum* ou *Tergestra*, et de celle du bourg médiéval, d'abord soumis aux évêques, devenu ensuite

une commune indépendante, comme la plupart des villes italiennes. Trieste, au moyen âge, est une commune pleinement consciente des rapports qui existent entre les facteurs politiques et économiques, dans la défense acharnée de ses intérêts et de son indépendance. Elle exporte alors du sel, du vin, de l'huile, en partie production locale, en partie importation des Marches et des Pouilles, petit commerce de transit qui vient s'ajouter à celui des produits agricoles que la nature sableuse du sol permettait, comme on l'a vu, d'obtenir au pied des régions dénudées du Carso. D'autres centres urbains se développaient dans des conditions à peu près semblables le long des autres côtes de l'Istrie. Quelques-uns avaient peut-être un sol plus fertile et une position plus sûre, comme Capo d'Istria, située tout près à l'Ouest, une des plus anciennes et des plus puissantes agglomérations humaines de cette zone, et nombre d'autres qui augmentèrent et diminuèrent tour à tour d'importance suivant les conditions politiques.

Plus loin, au contraire, de l'autre côté du golfe Adriatique, s'était fondée Venise, qui, dès le haut moyen âge, fut un des rares points de l'Europe dont l'indépendance politique, assurée par sa position insulaire, mais proche de la terre ferme, rendît possible la formation d'un centre important de concentration et d'échange des marchandises. Plus tard, les relations que Venise, grâce à sa situation géographique, avait gardées avec les territoires de l'ancien empire d'Orient lui permirent de devenir le point de rencontre de l'Orient et de l'Occident durant presque tout le moyen âge.

Trieste et Venise. Le marché des Habsbourg et la prépondérance de l'élément politico-économique. — Trieste ne pouvait alors rivaliser avec Venise, comme on voulut qu'elle le fît plus tard : sa position géographique réduisait son hinterland à de trop étroites limites ; sa position topographique ne lui permettait pas de s'étendre sans de fortes dépenses. C'était une simple commune qui défendait ses propres intérêts et, en même temps, son droit à l'existence. Mais, d'autre part, la nécessité s'imposait pour Venise de se garantir contre toute éventualité dans la haute Adriatique et d'obliger Trieste et les autres villes d'Istrie à lui jurer fidélité, bien plus, à devenir ses sujettes, en leur interdisant toute politique étrangère indépendante. Les vicissitudes politiques qui devaient amener Trieste à présenter d'abord un vague danger pour Venise, plus tard à en faire sa rivale, commencèrent lorsque la politique avisée des ducs d'Autriche réussit à obtenir une porte sur la mer à leurs possessions héréditaires, brève étendue de côte entre Trieste et Duino. Cette domination, qui débuta au XIV^e^ siècle et se renforça au XV^e^, entraînait une reconnaissance de souveraineté de la part de la commune de Trieste, qui, après une longue période, finira par faire définitivement partie des États héréditaires des Habs-

bourg. L'événement ne se produisit qu'au XVIIIe siècle, à la suite des changements survenus dans la vie économique de l'Europe centrale, lorsque l'empereur Charles VI inaugura une ère de réformes en transformant l'économie de ses États héréditaires, en unifiant leur activité en vue d'un meilleur rendement, impossible à obtenir sans le concours de toutes les provinces. Toute l'organisation économique passait aux mains de l'État et du souverain absolu. C'étaient les principes du mercantilisme, fondés sur la concentration. Les dispositions prises en faveur de Trieste, en 1717 et 1719, par la proclamation du port franc, etc., s'éloignent des vieilles traditions urbaines. Elles sont un fait entièrement nouveau.

La nouvelle fonction économique est imposée d'autorité à la ville. A côté de l'antique cité, dont les traditions paraissent entraver le programme impérial, se fonde une cité nouvelle avec sa propre administration. Ce n'est pas son influence qui franchit la barrière qui la sépare du Bassin danubien ; c'est le Bassin danubien, conformément à la politique autrichienne, qui s'élargit et étend son organisation économique jusqu'à la mer Adriatique.

La ville, absorbée par l'organisme politique autrichien, change radicalement de rôle, c'est-à-dire que, chez elle, l'élément politique l'emporte sur l'élément géographique. Jadis, elle se livrait à un petit commerce de transit ; elle devient maintenant un marché d'échanges, une sorte de foire permanente où les marchandises peuvent être admises en franchise et où la sécurité politique est garantie par l'autorité du Gouvernement central, qui voit là un moyen d'inaugurer avec profit un nouveau système industriel intérieur. Pendant cette période, la ville, après avoir traversé de nombreuses crises, provoquées par les difficultés nées du nouveau système, en particulier celles de la domination napoléonienne et du blocus continental, se transforme, de bourg qui avait, en 1710, 8 000 hab., en une grande ville moderne atteignant, vers la fin du XIXe siècle, 180 000 hab.

Le nouvel aspect économique et l'expansion. — La ville, qui, au début, avait borné ses relations d'outre-mer à des échanges avec l'Italie centrale, méridionale et la Dalmatie, les étend plus tard à la Grèce, à la Turquie, à l'Asie Mineure, à la mer Noire. Elle commence alors à devenir l'un des points d'appui de la nouvelle politique d'expansion balkanique et levantine vers laquelle s'oriente le Gouvernement autrichien. Après le percement de l'isthme de Suez, ses relations s'étendent aussi aux Indes et à l'Extrême-Orient. Mais la situation de l'économie mondiale change de nouveau. La conception du port franc isolé ne correspond plus aux nécessités de l'heure ; les communications sont devenues bien plus rapides. On ne sent plus le besoin d'une sécurité matérielle désormais complètement assurée dans

tous les pays civilisés. D'autre part, la nécessité d'organiser plus complètement la vie économique intérieure oblige les États à pratiquer une nouvelle politique douanière. Le marché ne se base plus sur quelques centres importants de trafic ; le téléphone et le télégraphe rapprochent et réunissent en un seul tout le marché international disséminé dans les diverses parties du monde. C'est pourquoi les centres de groupement et d'échange des marchandises tendent à devenir simplement des ports de transit : leur organisation doit donc être différente. Il faut maintenant que les voies ferrées qui les relient aux centres de production, de consommation et de distribution, soient construites de façon à assurer un transport de gros rendement à des prix modiques et qu'elles soient gérées par des compagnies intéressées au développement même du port, ou directement par l'État qui a, lui aussi, des intérêts maritimes. L'État doit assurer le développement du port ; intervenir pour que les services de transport soient sûrs et peu coûteux, pour que toutes les opérations du port s'accomplissent rapidement, sans retards qui augmentent les frais de transport ; il doit, en somme, tenir compte de toutes les autres nécessités politiques et économiques qui, de nos jours, déterminent la puissance d'un bon port. Trieste, toutes ou partie de ces conditions étant remplies, s'affirma, vers la fin du siècle dernier, comme port principal de la monarchie austro-hongroise pour le commerce de transit des produits de ses industries qui cherchaient un débouché dans l'Orient européen et asiatique, et comme port de ravitaillement en matières premières. Sa puissance économique, qui débuta sous Charles VI et se développa sous Marie-Thérèse et Joseph II, se trouva quelque peu amoindrie par les préjugés réactionnaires de Metternich. Mais, après 1840, et plus encore après 1870, l'Autriche, dépouillée de l'Italie, exclue de la Confédération germanique, tourne ses regards vers l'Orient qui lui ouvre un nouveau champ d'activité. Soit de sa propre initiative, soit par choc en retour, à l'instigation du *Drang nach Osten* allemand, l'Autriche part de son unique port sur l'Adriatique pour s'élancer à la conquête de débouchés et de l'influence politique dans le Levant. L'antique port franc, institution démodée, est définitivement supprimé en 1891. Mais à sa place s'inaugure à Trieste une politique maritime de plus grande envergure. La marine marchande autrichienne, représentée par le *Lloyd* autrichien, prend un essor de plus en plus grand ; le pavillon autrichien soutient avec succès la concurrence italienne dans les mers du Levant, tandis que ses services de luxe pour les Indes sont des plus fréquentés, au point de se substituer en partie à la vieille Malle des Indes qui passait par Brindisi. En 1901, se fonde la *Compagnie Austro-Américaine*, qui doit assurer le service direct de l'Adriatique avec l'Amérique du Nord et qui transporte un grand nombre d'émigrants des pays slaves méridionaux

et septentrionaux. L'expansion de la marine exige la création de chantiers pour la construction de navires marchands et de bâtiments de guerre, de bassins de carénage, d'installations du port (môles, digues), de gares de triage, etc. A cette politique précise, le Gouvernement autrichien s'emploie avec ardeur. Dans ces conditions, Trieste devenait le premier port de la monarchie, le port de Vienne, ville de 2 millions d'hab., capitale d'un empire de 51 millions d'hab. et d'une superficie de 670 000 km². La délimitation entre la vie économique et la vie politique n'est pas facile à établir ; Trieste, dans la pensée de divers hommes politiques, pouvait devenir le port méridional d'une pangermanie qui serait allée de l'Adriatique à la mer du Nord, et, d'autre part, le gage d'une nouvelle politique de l'Empire en décadence. L'intérêt politique intervient donc sans cesse dans la question triestine. Mais les hommes ne tiennent pas toujours compte d'éléments en apparence impondérables, qui peuvent causer la ruine des grandes idées et des grands programmes. L'élément qu'on tenait pour quantité négligeable, c'était le profond sentiment national de la ville, italienne par tradition et par culture.

La puissance économique de Trieste en 1913. — Les régions de l'Europe centrale que Trieste, favorisée par la politique protectionniste du Gouvernement autrichien, était destinée à dominer de son trafic peuvent être réparties en quatre groupes : 1° un hinterland immédiat, comprenant la Vénétie julienne, la Carniole, la Carinthie et la Styrie ; 2° un hinterland intermédiaire, comprenant le Salzbourg, l'Autriche inférieure et supérieure, le Tirol et le Vorarlberg ; 3° un hinterland extrême, comprenant l'Allemagne méridionale, la Bohême, la Moravie, la Galicie, la Bukovine ; et enfin, 4°, un hinterland occasionnel s'étendant sur une partie de la Hongrie, l'Italie, la Suisse, régions qui ne se serviront de Trieste que de façon intermittente. Sur presque 27 millions de quintaux de trafic, 41 à 47 p. 100 concernaient l'hinterland immédiat, et 26 à 27 p. 100, l'hinterland extrême, tandis que de bien moindre importance étaient le trafic de l'hinterland intermédiaire et celui de l'hinterland occasionnel. Les importations par mer provenaient en premier lieu de l'Angleterre, où le charbon représentait, en poids, une part importante. On importait du Levant les fruits méridionaux de la Grèce et de la Turquie, le tabac de Turquie, le blé de Roumanie, les fruits, les légumes et le coton d'Égypte. On exportait le sucre de l'Autriche septentrionale et les légumes de la Styrie, partie en Grèce, partie en Turquie. Des Indes, on importait du riz, en grande partie non décortiqué, des fruits, légumes et divers produits ; des États-Unis, du charbon et du coton ; du café de l'Amérique centrale et du Brésil. D'Italie, on exportait les fruits méridionaux, contre du charbon et du bois. La ville avait vu

naître, avant la Guerre, diverses industries, sans pour cela revêtir un caractère proprement industriel. La principale était celle des constructions navales. D'autres naissaient à côté d'elle, qui devaient travailler les produits importés, profitant du prix moins élevé du combustible au bord de la mer. On avait vu aussi se créer des hauts fourneaux, des usines de décortiquage du riz, des tissages de jute et autres textiles, des fabriques de produits chimiques, de savon, d'ustensiles en fer. Toutes ces industries étaient contrôlées par la finance autrichienne. Les compagnies de navigation les plus importantes de l'Autriche avaient leur siège à Trieste : le *Lloyd triestin* et la *Société de Navigation Austro-Américaine*. La première, fondée en 1836, avait pris un grand développement, surtout dans les relations avec le Levant et l'Extrême-Orient, tandis que la seconde assurait le trafic avec l'Amérique.

La situation des voies ferrées qui reliaient la ville à son hinterland ne satisfaisait pas pleinement les désirs des milieux commerciaux. La ligne la plus ancienne qui, à travers la cuvette de Ljubljana, réunissait Trieste à Vienne, construite à une époque où la technique des chemins de fer n'osait pas s'attaquer à des pentes trop raides, gravit très lentement, avec un long détour, le remblai escarpé du plateau qui domine immédiatement Trieste ; elle appartenait à la *Société des chemins de fer méridionaux de l'Autriche*. Une autre ligne, après avoir contourné jusqu'à Gorizia, le long de l'Isonzo, le haut plateau karstique, sans le gravir complètement, rejoint la vallée du Tagliamento à travers la plaine du Frioul et franchit les Alpes par le Tarvis (Camporosso). Ce parcours est celui de la ligne de Pontebba, qui, avant la Guerre, était aux mains de l'Italie, et qui, du reste, est destinée à desservir plutôt l'hinterland de Venise que celui de Trieste. La ligne la plus récente, construite par l'Autriche en 1906, grimpe à pic le haut plateau karstique après Gorizia, le long de la vallée de l'Isonzo, mais elle ne la suit pas jusqu'aux cols alpins pour tomber sur le versant opposé ; tournant vers l'Est, elle franchit par deux fois la chaîne des Alpes Juliennes et celle des Karavanken, puis elle revient de nouveau vers l'Occident, pour franchir la haute chaîne des Tauern (Tauro), au delà de laquelle elle descend dans la plaine souabe-bavaroise. Ligne dispendieuse, qui ne suffit pas à résoudre pleinement le problème des rapports de Trieste avec son hinterland. A Trieste aussi avaient et ont encore leur siège principal deux grandes compagnies d'assurances : le *Groupement adriatique de sécurité* et les *Assurances Générales*, avec de solides assises et d'importantes ramifications à l'étranger : elles constituent un vaste réseau qui retient à Trieste de gros intérêts.

Les banques locales n'offraient pas grande importance, tous les besoins du marché étant assurés par des filiales des banques austro-hongroises.

La situation réelle de Trieste et les transformations de l'après-guerre. — De ces considérations sur la Trieste d'avant-guerre, on devrait conclure qu'elle jouissait dans l'État autrichien d'un traitement de faveur à son avantage exclusif, en ne perdant pas de vue que l'État autrichien était fortement intéressé à ce que son trafic maritime passât tout entier par les bassins de son principal marché. En réalité, si important que fût pour l'Autriche un large débouché sur la Méditerranée, débouché qui lui avait coûté de grands sacrifices, toutefois, elle ne pouvait aller contre les intérêts d'une partie de son activité économique. C'est ainsi qu'elle était obligée de laisser ouverte la route de la mer du Nord, principalement pour les marchandises de prix modique et de gros volume, qui pouvaient être transportées sur les routes fluviales pénétrant de la mer du Nord jusqu'au cœur du territoire, et pour protéger ainsi ses propres industries, celles de la Bohême en particulier. De sorte que la politique du Gouvernement autrichien était souvent subordonnée à l'influence allemande, qui ne lui permettait pas de protéger Trieste au détriment de Hambourg, ou bien à celle des producteurs et industriels bohémiens, qui, pour beaucoup de produits, trouvaient plus commode la route de l'Elbe. Le trafic, artificiellement dirigé par le Gouvernement autrcihien, ne pouvait durer et se maintenir qu'au profit d'intérêts réels, comme ceux que représentait le système économique et politique de la zone danubienne.

Mais ces conditions vinrent à manquer dans l'après-guerre, et alors Trieste, déjà très atteinte par la période de stagnation absolue due aux opérations militaires qui se déroulaient presque à ses portes, eut beaucoup de mal à se ressaisir.

Les nouvelles conditions politiques et économiques de l'Europe d'après-guerre ne se dégagèrent pas tout de suite très nettement ; elles traversèrent des stades provisoires plus ou moins longs, suivant les fluctuations de la politique internationale, qui se manifestèrent dans les longues discussions relatives aux traités de paix. Ces discussions furent la cause de formidables oscillations dans la vie économique de l'Europe centrale, à laquelle était si étroitement liée celle du port de Trieste. Le nouvel état de choses, créé par la disparition de l'organisme autrichien et la transformation des frontières, ne se fit pas sentir tout de suite à Trieste, si bien que son activité n'éprouva pas immédiatement le besoin d'une nouvelle orientation. Bien plus, à certains moments, il sembla que les conditions de son commerce de transit fussent excellentes et quelquefois supérieures à celles d'avant-guerre. Mais, à mesure que s'éclaircissait la situation internationale, le nouvel état de choses apparut évident dans ses conséquences. Les pays au delà du Danube, comme la Tchécoslovaquie, se décidèrent pour Hambourg, et, circonstance aggravante, il faut rappeler l'appauvrissement de l'Europe centrale, qui durait depuis plusieurs années et qui avait réduit

le pouvoir d'achat des produits méditerranéens. Puis la Yougoslavie se mit à équiper, organiser et exploiter ses ports dalmates, grâce à la construction de nouvelles voies ferrées et à l'achèvement des anciennes. La marine marchande yougoslave, qui transportait, en 1921, 114 388 t., passait à 155 255 en 1924, à 296 763 en 1928.

En ce qui concerne les pays touchés par le trafic maritime de Trieste, la diminution du commerce — et cela est en rapport avec la position géographique — atteignit surtout les pays du Levant, ceux de la mer du Nord et de l'Afrique méditerranéenne ; au contraire, le trafic avec les Amériques et les pays au delà de Suez augmenta. Les marchandises qui souffrirent le plus furent : 1° le café, qui, avant la Guerre, protégé par des tarifs préférentiels et un fret spécial de transport vers le Levant, avait à Trieste un des principaux marchés de distribution pour l'Europe centrale. Le ravitaillement *via* Trieste est maintenant réduit de 30 p. 100 ; 2° le bois, dont le transport a été assuré par la Yougoslavie à ses ports (spécialement Sussak), grâce à un tarif protectionniste ; 3° les fruits (oranges, citrons, cédrats, etc.), autrefois importés de Sicile et d'Italie méridionale par Trieste, et qui subissaient des avaries par suite de la lenteur des transports et des opérations de port très compliquées, suivent désormais la voie de terre, rapide, en même temps que des tarifs spéciaux de chemins de fer facilitent le transport de ces denrées périssables vers les marchés de l'Europe centrale ; 4° le sucre, jadis produit par l'Autriche et la Tchécoslovaquie et exporté par Trieste, a subi une forte atteinte comme produit d'exportation, par suite de la crise de production, qui a frappé ces deux pays. Ces divers produits étaient respectivement aux mains de grandes maisons de commerce qui ont été particulièrement touchées par la crise, tandis que les petites entreprises, plus souples, ont pu mieux résister, parce qu'elles ont su renouveler en partie ou en entier la marche de leurs affaires.

Les nouveaux horizons. Les suggestions de la géographie. — Il est donc nécessaire que Trieste ait la force de réagir contre une situation défavorable, c'est-à-dire que le centre urbain, né d'un trafic de transit en grande partie artificiel, sache trouver le moyen de rétablir sa situation économique en abandonnant les vieux systèmes, les vieilles conceptions de l'économie locale, en un mot en s'adaptant aux nouvelles exigences imposées par la nouvelle situation géografico-politique.

A dire vrai, il semble bien que le sens et la vision de ces nécessités nouvelles soient entrés dans la conscience des dirigeants. En effet, le Gouvernement italien a édicté et édicte encore de nouvelles mesures en faveur du marché. Un premier symptôme apparaît dans la concentration des efforts et de l'activité des compagnies de navigation dans la recherche de nouveaux marchés, — ceux d'Afrique, par

exemple, — dans la modernisation du gros navire, capable par la puissance et le confort de soutenir la concurrence étrangère. Il ne faut pas toutefois se faire illusion sur la reprise décisive et subite de la marine, et, étant données les conditions politiques et économiques générales, il ne faut pas attendre des nouvelles entreprises des résultats extraordinaires à brève échéance. Toutes les industries qui se relient aux entreprises de navigation sont très sensibles aux oscillations subies par les frets, en rapport avec la situation du marché international d'échange.

Mais, si les entreprises de navigation de l'Adriatique sont, comme du reste toutes celles de la Méditerranée, dans des conditions d'infériorité, en regard de celles de la mer du Nord, pour nombre de raisons qu'ont mises en évidence les études actuelles sur les transports maritimes, cependant les ressources locales sont loin d'être épuisées.

Certes, une partie du trafic qui fait défaut ne peut être récupérée, mais celle qui reste, celle que l'on pourra acquérir grâce à de nouvelles initiatives seront suffisantes pour satisfaire à une partie des besoins du centre urbain. Si les changements survenus dans les frontières politiques ont mis, d'une part, en évidence la situation artificielle du trafic triestin ; d'autre part, ils ont abattu la barrière qui séparait Trieste de la patrie et des régions voisines du Frioul, qui gravitent naturellement autour d'elle. Ainsi, Trieste est actuellement le centre d'une vaste zone qui comprend une partie de la région karstique et des Alpes orientales, une partie de la plaine inférieure du Tagliamento, sans compter toute la péninsule d'Istrie. Cette péninsule très négligée par le Gouvernement autrichien, et que ses conditions géographiques tendent à isoler, peut, doit et est en train d'être mise en valeur par le Gouvernement, grâce à une série de travaux destinés à favoriser l'agriculture, à des constructions de routes, d'aqueducs, de distribution des eaux. Trieste a en somme autour d'elle aujourd'hui une région variée d'aspects, de productions, même de démographie, avec de larges possibilités de développements ultérieurs agricoles et industriels. Avantage indiscutable pour le ravitaillement alimentaire du marché.

La question du ravitaillement une fois réglée par l'équilibre économique de l'hinterland immédiat, l'organisation industrielle en sera facilitée, je veux dire celle des industries tenues pour naturelles par le géographe, industries transformatrices des produits bruts du Levant et de l'Afrique, auxquelles tend aujourd'hui, avec raison, l'outillage de Trieste. L'Afrique, surtout, ne doit pas être perdue de vue, non seulement parce qu'elle renferme des colonies italiennes, mais à cause de l'avenir qu'elle présente, de la concurrence moins grande des lignes de navigation partant de la Méditerranée en général, et de l'Adriatique en particulier, enfin de la proximité de Trieste comparée aux ports du Nord.

A ces considérations, le géographe peut en ajouter d'autres fondées sur les conditions actuelles. La ville de Trieste se prête parfaitement à être un centre touristique de grande importance, tant pour les étrangers qui y viennent jouir des stations climatiques et balnéaires de la haute Adriatique, que pour tous ceux, Italiens et étrangers, qu'attirent les beautés insoupçonnées de la zone karstique (les grottes de Postumia, par exemple), et aussi pour les Italiens qui vont en pieux pèlerinage visiter les lieux arrosés de sang et désormais consacrés par le sacrifice de tous les héros, sans distinction, de la Grande Guerre. On a beaucoup fait à cet égard, peut-être plus grâce à l'initiative du *Touring Club* italien qu'à l'initiative locale, encore et trop souvent attardée dans le monde du passé. Les statistiques nous disent en effet que le mouvement des étrangers est considérable et qu'il tend à augmenter. Parallèlement doit se développer — et elle est en train de le faire — l'organisation hôtelière.

Mais le centre urbain triestin a, sans aucun doute, une autre mission que lui confère sa position géographique. Tenue éloignée pendant le moyen âge et la Renaissance des grands foyers italiens de culture intellectuelle, la petite commune sut conserver la tradition de sa latinité. Réunie à la patrie comme grande ville moderne, elle est en mesure de représenter, en face des différentes races de l'Europe centrale et orientale, avec lesquelles elle a d'étroites et traditionnelles relations économiques, les traits dominants et les manifestations de sa vie nationale, et d'apparaître comme le phare intellectuel du monde latin en face du monde slave. Ce qu'elle a perdu et pourrait encore perdre dans le monde économique, il lui est possible de le récupérer avec usure dans le monde de la science et de l'intelligence.

Résumons-nous : petit centre peu enviable par sa situation, privé de moyens, étouffé par d'autres centres mieux situés, Trieste est absorbée comme débouché sur l'Adriatique par le monde germanique qui y crée, malgré des conditions physiques défavorables, un grand marché. Avec le déplacement des frontières, son hinterland se trouve diminué, et l'axe de son activité économique se déplace. Mais, si le géographe tient compte de l'infériorité physique et voit dans le passé de Trieste une victoire de la volonté de l'homme, il peut s'obstiner à dire que la carrière de Trieste peut se maintenir florissante tant que l'élément humain saura, avec ténacité, volonté et amour, s'adapter à la situation déterminée par le monde physique ; c'est même dans cette vision certaine, puisque non fondée sur l'artifice, qu'il voit un nouvel avenir, le véritable avenir de la glorieuse et laborieuse cité adriatique.

Avril 1929. GIORGIO B. ROLETTO.

LE MASSIF DE MOULAY IDRISS (MAROC SEPTENTRIONAL)

ÉTUDE DE GÉOGRAPHIE HUMAINE

(Pl. XII.)

Lignes vigoureuses et sèches enveloppant une masse lourde, traînées d'arbres et taches d'ombre éclairées çà et là par des villages, un peu de vie au loin, tel le massif de Moulay Idriss s'enlève au-dessus de vallées et de plateaux immenses qui, décolorés et vides, s'effacent dans la lumière blanche : vallées du Rdom à l'Ouest, du Mikkès à l'Est ; au Sud, plateaux de Meknès et du Saïs[1]. Puissant et compliqué, coupé de bassins, de gorges, de chaînons, hérissé de rochers et de falaises, le massif décrit un triangle épais, poursuivi vers le Nord par un dos de hauteurs qui se terminent brusquement au-dessus du Sebou : corps étendu d'oiseau à long col, pattes repliées. La montagne est riche. Des sources jaillissent sous les pierres, et de l'eau qui court serpente parmi les champs et les orangers. Sur les crêtes et les pentes, la vigne s'offre au soleil. Tout autour, des bois d'oliviers montent et s'épandent, et leur ombre claire morcèle la lumière, plus accueillante. Aussi, depuis très longtemps, de partout, des émigrants viennent-ils, isolés, par groupes, avec leur feu et leur marabout, chercher ici un peu de paix, un recoin où bâtir une maison de pierre, labourer un morceau de terre et gauler des olives. Sur des saillies rocheuses, au-dessus des jardins, de vieux villages, souvent ceints de murs inutiles, regardent au loin les plaines, plus loin encore, le Rif et le Moyen Atlas, dont les couleurs changent aussi doucement que s'écoulent les heures. Ils se sont pieusement groupés tout autour de la ville sainte, Moulay Idriss, sainte entre toutes les villes du Maroc, parce qu'elle garde le sanctuaire du grand apôtre dont elle porte le nom. Au milieu d'un cirque tourmenté, ocre, troué d'ombres, la ville se détache en blanc, accrochée, très haut, au-dessus d'un torrent ; décor empreint d'horreur, comme il sied à un lieu de pèlerinage. La ville est sale : maisons croulantes, rues tortueuses, enceinte de cactus en cascade le long du roc suant d'ordures humaines. Mais dans la *koubba* dont les tuiles vertes scintillent au soleil, des prières bourdonnent tout le long des jours.

Allah veille sur la montagne. Il a pris soin surtout de la doter

1. Carte de reconnaissance à 1 : 100 000 ou les schémas parus dans les *Annales de Géographie* du 15 juillet 1930, p. 395-415.

d'eau en abondance. Les sources sont très nombreuses ; elles suffisent pour alimenter le village voisin et ses vergers. Cette richesse en eau, la verdure relative qui caractérise le massif de Moulay Idriss au milieu des steppes environnantes s'expliquent elles-mêmes par un régime de précipitations sans doute original. Le massif est assez élevé, environ 700 m. en moyenne. Plusieurs sommets dépassent 1 000 m., et fréquemment des nuages viennent s'accrocher à ces hauteurs isolées, avant de se heurter aux reliefs du Moyen Atlas. A Meknès, à 27 km. de Moulay Idriss, il tombe environ 500 mm. d'eau par an. A Volubilis, au pied du massif, il pleut moins encore. Mais il doit pleuvoir davantage sur la montagne. Du moins l'absence de graminées xérophyles (*Dis ampelodisma mauretanica*), du sumac, du jujubier, qui poussent sur les collines voisines, la présence, au contraire, d'éléments montagnards, en particulier du *Quercus lusitanica* qui se rencontre dans le haut des ravins sur le versant Nord du Zerhoun, prouveraient qu'il tombe au moins 600 mm. D'ailleurs le climat est de type méditerranéen ; toutes les plantes typiques s'y rencontrent. Il est sec, sans doute, mais moins, à coup sûr, que les régions environnantes.

La montagne n'est pas seulement riche en eau. On y trouve de bonne terre dans les fonds ou sur les pentes marneuses. Aussi est-elle verte ; le calcaire même se couvre d'une garrigue dense, et le grès, d'un maquis plus dense encore.

Comment un pays où l'arbre, et l'arbre méditerranéen par excellence, l'olivier, pousse à l'état naturel, n'aurait-il pas attiré une population de cultivateurs d'arbres ?

I. — Les cultures

Malgré la présence de terres fertiles, ce ne sont pas les céréales ou les légumes que l'on cultive surtout dans le massif. Les statistiques établies pour la perception de l'impôt foncier (le *tertib*) comptent en 1928 un peu plus de 20 000 ha. cultivés. Si l'on estime à environ 275 km² la superficie totale du massif, la proportion des champs est faible. Encore est-il probable que les statistiques englobent des champs appartenant à des *Zerhanis*, les gens du massif, mais situés dans la plaine. Par contre, si l'on comptait les jachères, la superficie serait presque doublée. Mais la proportion reste minime, car les oliviers, presque tous dans la montagne, doivent couvrir près d'un tiers de sa superficie.

Céréales et légumineuses. — Malgré la faible superficie couverte par les cultures, les récoltes en céréales et légumineuses suffisent très amplement à la consommation des Zerhanis. Sur les 20 000 ha. cultivés, 17 000 portent des céréales, dont près de 11 000 du blé, blé dur

pour la presque totalité. Le reste, en orge. Les procédés de culture sont ici les mêmes que partout ailleurs. Naturellement, il n'est pas question d'amender la terre. L'indigène pratique l'assolement biennal sur jachère. Il laboure vers novembre, quand la terre mouillée se laisse pénétrer par le soc de bois de la charrue traînée par sa femme ou un âne décharné ; il gratte le sol sans le retourner. Il chante. Heureusement, ici, les touffes de doum sont rares. Il sème quand la terre s'est un peu tassée et se soucie rarement de donner un second labour pour protéger sa semence contre les oiseaux. La moisson se fait en juillet, à la petite faucille. Le chaume est laissé sur place, et l'on enferme le grain foulé dans des silos. Il y a ainsi des silos dans de nombreuses maisons, parfois au milieu des villages, trous béants dans le chemin. Les rendements sont faibles. Le blé rapporte entre 3 et 7 qx. à l'hectare, l'orge, entre 8 et 14. Peu importe, du reste ; les bonnes récoltes ne sont pas le fruit d'un grand labeur. Il en est de légendaires dont on parle longuement. Elles sont un signe de la bénédiction d'Allah. Et puis le rendement a beau être faible : la montagne produit 55 000 qx. de blé, 65 000 d'orge. Et le pays n'est pas grand.

Du reste, l'indigène ne cultive pas que des céréales. Les statistiques comptent encore dans le massif 2 000 ha. de sorgho, 700 de pois chiches, plus de 700 de fèves, et encore un certain nombre d'hectares en pois et lentilles.

Ainsi le pays se suffit à lui-même. Il a ses légumes. Il a de quoi faire son pain. Chaque maison a son petit moulin à farine. Il consiste essentiellement en une meule fixée en terre, surmontée d'une autre pierre, plate par-dessus, en forme de tronc de cône, et percée d'un trou. Une tige de fer passe au milieu, et on tourne comme un moulin à café, en versant le grain par le trou. Il n'y a de grands moulins à eau qu'à Moulay Idriss, près de l'oued. Ils appartiennent à des particuliers. Mais tout le monde y va, moyennant un prix plus ou moins élevé, été ou hiver, selon qu'il y a plus ou moins d'eau. En été on paye 5 fr. le moud[1], en hiver, 3.

Même, à la fin de la saison, il reste encore du grain. Les compagnies européennes ont évalué la quantité de céréales exportables à 35 000 qx. Malgré cet excédent notable, le massif de Moulay Idriss ne passe pas pour une terre à céréales. C'est avant tout un pays d'arbustes et d'arbres : vergers, vigne et surtout olivier.

Les arbres. — La plupart des espèces d'arbres fruitiers, à l'exception de la vigne et de l'olivier, sont cultivés en vergers irrigués. Toutefois, dans la montagne poussent des caroubiers et des arbousiers, et, sur les marnes, près des sources, de nombreux figuiers. On rencontre aussi, un peu partout sur les éboulis, des figuiers sauvages. Mais les

1. Le moud vaut 38 l. environ.

indigènes ne savent pas féconder la figue comestible par la pratique de la caprification, et, si l'on compte 130 000 figuiers dans le massif, un quart seulement est productif. La figue est le fruit du pauvre ; mais plus encore la figue de Barbarie. Tous les villages sont, en effet, entourés de cactus, particulièrement les villages non arabisés, les villages pauvres, d'origine rifaine, qui bordent le massif au Nord ; leurs maisons basses et leurs murs de pierres sèches disparaissent entièrement au milieu d'immenses buissons de cactus dont les figues sont, pendant une partie de l'année, un aliment fort important : s'il nourrit peu, il remplit du moins l'estomac.

Vergers. — Seuls les riches possèdent des vergers situés tout près des villages, en contre-bas des sources. Ils sont entourés de haies épaisses et hérissées de pointes d'énormes agaves bleus. Point n'est besoin, le plus souvent, de creuser des *seguias* compliquées. L'eau, au sortir de la source, se perd dans la terre lourde des jardins ; elle ne va pas plus loin. Pas de conflits, pas de législation. Ordinairement, le propriétaire est caïd ou cheikh. Le pauvre n'a que faire de l'eau. C'est autour de Moulay Idriss que sont les plus beaux vergers. Les hauteurs environnantes abritent les jardins contre les vents du Sud et de l'Est, froids en hiver, brûlants souvent dès le début de l'été, sous le nom de *chergui* ou *sirocco*. Mais elles s'ouvrent aux vents d'Ouest, humides et doux. Un premier groupe de vergers se trouve au pied du Zerhoun. A la base des grès dont il est constitué, l'eau suinte ; et puis on a construit des seguias à flanc de montagne. Une profonde seguia en pierre, alimentée par une dérivation de l'oued Debiane, longe le haut des jardins clos de roseaux, étagés au-dessus de quelques murs de pierres sèches. Un autre groupe de vergers en terrasses, au pied de Moulay Idriss même, est alimenté par un aqueduc construit au XVIII^e^ siècle, pour amener à la ville l'eau d'une source de la montagne. Sous les arbres trop serrés, trop hauts, mal soignés, une ombre lourde d'une humidité sans air pèse sur la terre gluante.

Dans ces jardins, on trouve des poiriers, des pommiers, des pruniers dont on fait sécher les fruits au soleil, des abricotiers, des figuiers, des cognassiers, des amandiers, des buissons de grenadiers et surtout, arbres précieux entre tous, des citronniers et des orangers, dont les fruits sont célèbres pour leur grosseur.

Vignes. — Plus de 1 730 000 pieds de vigne sont inscrits sur les registres du tertib. On les trouve surtout sur les coteaux exposés au Sud, en particulier sur le flanc méridional du Zerhoun, jusqu'au sommet même de la montagne, à près de 1 100 m. Il existe une vingtaine de cépages, rouges, rosés, blancs ; chaque village en a un ou plusieurs, qui lui sont propres. La plupart semblent venir d'Espagne, de Portugal ou même de notre Midi. Ils mûrissent les uns après les autres, du début d'août à octobre.

La culture est, comme toujours, assez primitive. Les plants produisent dès la troisième année. Mais les indigènes ont coutume d'araser le plant à la quatrième année et de le recouvrir de terre, pour donner, disent-ils, plus de vigueur à la racine. Ils coupent les sarments, soit au ras du cep, soit à un ou deux yeux. Au printemps, les branches retombent et abritent le raisin jusqu'à la maturité. Malheureusement les Zerhanis n'apportent pas un très grand soin à la culture de leurs vignes. Peu de sarclages. Les mauvaises herbes envahissent les champs. Les plantations sont irrégulières. Aussi le mildiou et l'oïdium ont-ils été longtemps endémiques. En général, ils ne détérioraient que les feuilles, et les vignes du Zerhoun étaient réputées pour leur résistance. Mais ils ont anéanti presque complètement la récolte de l'été 1928, et tous les pieds de vigne ont été exonérés d'impôt, n'ayant rien produit. Aussi les indigènes ont-ils tendance à planter de plus en plus haut, surtout sur le Zerhoun ; ils cherchent l'air. De nombreuses dépressions sableuses, sur la crête, sont déjà tachetées de pieds de vignes ; les champs y sont propres, plus faciles à cultiver. Pendant l'hiver 1929, de grands feux fumaient sur la montagne : des paysans écobuaient le maquis.

C'est que le raisin du Zerhoun est célèbre dans tout le Maroc. En temps normal, la production est forte, car les variétés les plus répandues produisent en moyenne 10 kg. par an pour des ceps âgés de cinq à dix ans. Les indigènes gardent pour eux du raisin frais, ou les raisins à moitié séchés par le sirocco, qu'ils font se dessécher complètement sur les terrasses. Mais, comme le raisin sec vaut beaucoup moins cher que le raisin frais, ils ne font sécher que ce dont ils ont besoin pour leur couscous. Ils exportent beaucoup. Ils en vendent à Meknès, qui consomme beaucoup de raisins frais ; ils en vendent aux Juifs du Mellah, qui en font un vin cuit. Ils en vendent enfin à des Européens établis près du massif, soit à la *nzala* de Beni-Amar, soit à Volubilis, qui en font parfois du vin. Mais le raisin du Zerhoun est assez délicat pour rester essentiellement raisin de table.

Oliviers. — Malgré son vin généreux, malgré ses vergers touffus, le massif de Moulay Idriss est surtout célèbre au Maroc par ses oliviers. Des bois clairs et assez bien ordonnés couvrent ses pentes, et pèlerins musulmans ou citadins européens, fuyant la blancheur des steppes, du ciel et de la route, viennent y chercher une ombre reposante, parmi les taches rondes de lumière, pendant qu'au faîte des branches les petites feuilles dures bruissent longuement d'ondoyantes modulations. Si l'on compte en effet 300 000 oliviers dans la région de Meknès, près de 250 000 se trouvent dans le massif de Moulay Idriss dont ils couvrent près d'un tiers de la superficie, surtout au Nord et à l'Est. L'olivier fut, dit-on, introduit par les Romains installés à Volubilis, et l'on a trouvé dans les ruines deux moulins à huile. Mais l'olivier s'est si

bien acclimaté qu'on le rencontre un peu partout à l'état sauvage et qu'il fait partie indissoluble d'un type de brousse bien connu des botanistes Nord-africains sous le nom d'*Oleo-Lenticetum*.

La culture, comme toujours, n'est pas compliquée. Quand le Zerhani veut planter, il se contente, le plus souvent, d'arracher un rejet au pied mère, ou bien il prélève une bouture sur un arbre. Il sait aussi greffer les oléastres. Quand l'arbre est jeune, peu élevé, encore improductif, il intercale des pieds de vigne entre les plants d'oliviers. L'arbre grandi, son ombre se fait plus dense, ses racines s'étendent ; la vigne disparaît. Mais le Zerhani ne cesse pas de soigner l'olivier. Il retourne le sol tous les ans. Quand la pente est forte, il construit un petit mur pour contenir la terre et l'eau. Il creuse souvent au pied de l'arbre une cuvette, ou élève en contre-bas un remblai de terre. Si le bois se trouve en dessous d'une source, il y fait courir de petites rigoles pour répartir l'eau entre les arbres. Souvent, en hiver, il dépose dans la cuvette un couffin de fumier. Mais il oublie de le mélanger à la terre. Malheureusement aussi les oliviers sont beaucoup trop prochès les uns des autres, et l'indigène néglige de les tailler. L'arbre pousse en hauteur. Le bois est plus profond. Mais, faute d'aération, les branches inférieures végètent, et des insectes se multiplient, comme la cochenille ou la mouche de l'olivier. De plus, la cueillette est impossible ; il faut gauler ; il est même souvent impossible d'atteindre le haut des branches, et une partie des fruits reste inaccessible. Les Européens prétendent qu'on pourrait supprimer le quart des oliviers, sans que la production baisse. L'Inspection de l'Agriculture de Meknès a fait quelques efforts pour améliorer les procédés de culture indigène. Elle a établi une pépinière chez le caïd Kacem, à Mrassine ; elle a organisé dès 1913, et de nouveau après la Guerre, des équipes chargées de tailler les oliviers, de badigeonner les troncs au lait de chaux et de former des moniteurs indigènes. Une expérience fut faite sur les *habous*, à Fertassa. Les résultats furent bons. Les indigènes ont regardé ; ils ont admiré ; ils n'ont rien changé à leurs méthodes ; et l'Inspection de l'Agriculture a maintenant trop à faire avec les colons européens pour s'occuper des cultures indigènes.

On commence à gauler les olives en novembre ou décembre. Les hommes montent dans les arbres, et les femmes, accroupies en cercle, ramassent les olives tombées. On parle, on chante. C'est une fête pour l'indigène. D'arbre en arbre, la récolte se prolonge jusqu'en mars. On ne ramasse pas les olives tombées avant le gaulage. Il y en a beaucoup cependant ; mais souvent elles ne sont pas saines, et l'on veut éviter les vols. C'est pourquoi des gardiens surveillent les oliveraies et en écartent les troupeaux de moutons, très friands d'olives. Cependant la récolte s'accumule en tas. Quand elle est finie, on commence à presser. Mais l'indigène n'envoie pas toute sa récolte au mou-

lin; il garde les plus beaux fruits, pour les mettre en conserve, tandis qu'une autre part de la récolte est vendue à des industriels européens. L'indigène met en conserve des olives vertes et des olives noires. Pour conserver les olives vertes, il fait choix des fruits les plus en chair, avant complète maturité, les fend jusqu'au noyau, puis les met à tremper pendant une vingtaine de jours dans un récipient rempli d'eau pure, changée chaque jour. Quand les olives sont reconnues douces, elles sont placées dans des jarres pleines d'eau salée. Pour conserver les olives noires, on attend la pleine maturité, et l'on dispose les fruits dans un large couffin par couches concentriques et saupoudrées de sel, on brasse de temps en temps, puis, quand l'amertume a disparu, on lave et on fait sécher au soleil.

La fabrication de l'huile se fait dans des moulins du type le plus ingénieux que l'on trouve au Maroc. Ils se composent de deux instruments, le moulin, dont un mulet fait tourner la meule, et la presse où la pression peut atteindre 4 000 kg. et où l'on presse et represse les olives jusqu'à sept et huit fois (pl. XII, C). On voit ces moulins en plein air près de chaque village ; on en compte 115 dans toute la montagne. Il en faut beaucoup, car ils ne peuvent traiter que 600 à 800 kg. par jour, c'est-à-dire la production d'une centaine d'arbres. Aussi certains villages, à l'Est du massif, en ont-ils jusqu'à huit, neuf, treize même. Ces moulins coûtent cher, la meule surtout, qu'il faut tailler ; leur construction revient à 2 000 fr. environ. C'est pourquoi ils appartiennent le plus souvent à des propriétaires indivis. Mais ils sont considérés d'utilité publique, et le propriétaire doit permettre à quiconque de s'en servir. Chaque paysan apporte ses olives à broyer ; il abandonne en échange, par *kédib* traité (900 kg. environ), trois quarts de *goula*[1] d'huile ainsi répartis : un quart au propriétaire du moulin, un quart au propriétaire du mulet qui fait tourner la meule et un quart aux aides. Traitée de façon primitive, l'olive donne relativement peu d'huile, de 12 à 16 l. en moyenne pour 100 kg. de fruits. Et cette huile est mauvaise, du moins au goût des Européens. C'est une huile fruitée, mais elle a également un goût de rance, car les indigènes font de l'huile jusqu'en juillet, sans savoir conserver les olives pendant aussi longtemps ; le sel gemme n'empêche pas de fermenter les fruits amoncelés. Mais quel piètre condiment qu'une huile sans goût !

Comme il y a parfois trop d'olives pour que les indigènes puissent traiter toute leur récolte, ils vendent ce qu'ils n'emploient pas à des Européens établis à Meknès ou dans les environs du massif. Ceux-ci achètent, non seulement des olives, mais encore les *grignons*, que les indigènes, fort embarrassés, utilisaient auparavant comme un com-

1. La goula zerhana équivaut à 28 l. environ.

bustible, surtout pour chauffer les fours à chaux. Ces achats alimentent les petites fabriques d'huile à l'européenne, qui ne paraissent pas devoir prendre beaucoup de développement, car les indigènes, dont deux à Beni Amar ont installé des presses mécaniques, traitent eux-mêmes, somme toute, la plus grande partie de leur récolte. De plus ces Européens trouvent difficilement des débouchés ; ils vendent surtout aux Juifs du Mellah de Meknès et n'exportent hors du Maroc que dans les meilleures années, et non sans difficultés, car leur huile est fruitée.

Telles sont les principales richesses du massif de Moulay Idriss : céréales, légumes, fruits, huile, plus qu'il n'en faut pour se nourrir. Mais on doit aussi tenir compte du cheptel, étrangement important pour un pays de cultivateurs sédentaires. Le tertib révèle l'existence de 330 000 moutons et de près de 13 000 chèvres, qui parcourent toute l'année les garrigues de chêne-vert, de 10 000 bovins, de nombreux ânes, de mulets, de chevaux. Ces animaux ne donnent pas grand'peine au paysan ; ils restent toujours dehors, dans la montagne ou dans des enclos d'épines. En hiver, ils jeûnent. Les agneaux seuls sont abrités sous un toit près de la maison ; parfois aussi les chevaux et les mulets sont gardés dans la cour de la maison, sous un côté de l'auvent, car seuls les riches construisent des *noualas* spéciales qui servent d'écurie. Si l'on considère enfin que la montagne fournit le bois et le charbon, la pierre et la chaux, le massif de Moulay Idriss apparaît comme un paradis terrestre. L'heureux pays, où le sol fournit de quoi se nourrir, se vêtir, se loger et se chauffer et où l'abondance est telle que des trésors devraient s'accumuler sous chaque terrasse et sous chaque toit de chaume !

II. — Relations commerciales et aspects économiques

Le marché de Moulay Idriss. — Le pays produisant tout le nécessaire, point n'est besoin de faire de gros achats dans les *souks* lointains. Du sucre et du thé surtout, le grand luxe des indigènes, des bougies, des cotonnades et des soieries ; soit, au total, 1 000 à 1 200 t., provenant autrefois de Fez, maintenant surtout de Meknès.

Par contre, les exportations sont d'importance ; s'il est vrai que le massif peut exporter 35 000 qx. de céréales, il exporte aussi des olives et de l'huile. Mais comment savoir en quelle quantité, très variable selon les années ? Les exportations de raisins et de fruits ne sont pas négligeables non plus, puisque, de juin à octobre 1924, 280 t. de fruits ont été expédiées à la station d'Aïn Kerma, la gare de chemin de fer la plus proche de Moulay Idriss. Il sort encore du massif de 400 à 500 t. de charbon, surtout en octobre et novembre, parce qu'il est interdit de fabriquer du charbon en été dans les forêts domaniales.

Enfin, si l'on ajoute une certaine quantité de peaux, de la chaux, voire même de la pierre, si l'on ajoute aussi les olives, le grignon, le raisin qu'arrêtent aux portes du massif les Européens qui y sont établis, on arrive à un total d'exportations considérable pour un si petit pays. Ces exportations se font surtout vers Meknès, à l'exception des peaux qui vont à Fez et des denrées expédiées par Aïn Kerma, qui sont dirigées immédiatement vers Petitjean et la côte. L'écoulement des produits du massif n'est d'ailleurs pas encore organisé. Ou bien les indigènes convoient eux-mêmes leurs récoltes sur le dos de leurs petits ânes, le long de la route de Meknès, ou bien quelques compagnies européennes viennent jusqu'à Moulay Idriss remplir leurs camions d'olives et de céréales. Si le marché était mieux organisé, les communications plus faciles, les exportations seraient sans doute plus importantes encore. Moulay Idriss est le seul point du massif qui soit desservi par une route accessible aux automobiles. Une route nouvelle traverse la montagne, mais elle ne dessert aucun village. En 1920, le Service des Renseignements avait fait construire une route qui contournait le massif par le Sud et l'Est. Mais elle a été faite trop vite et n'a pas été entretenue. Elle est maintenant impraticable ; on songe, il est vrai, à la remettre en état. Moulay Idriss reste donc le nœud des communications, et, de la ville, divergent trois routes conduisant à Meknès, à Aïn Kerma et à Petitjean.

Le grand marché du pays est donc la ville même de Moulay Idriss. Le souk principal se tient le samedi. C'est le *souk es sebt*. Sans doute existe-t-il ailleurs, plus au Nord, du côté du col du Segotta, d'autres centres d'achats, en particulier pour les céréales. Mais aucun n'a la régularité, ni la renommée du souk es sebt. De tous les points de la montagne et des pays environnants, les indigènes viennent avec leurs ânes. Ils apportent leurs grains, leurs fruits, du sel des pays de l'oued Mikkès ; ils viennent surtout acheter, en dehors des denrées courantes, leur sucre, leur thé et leurs bougies. C'est au souk es sebt aussi que se font les grosses transactions sur les olives, les raisins et les grains entre indigènes et Européens. Ce marché est du reste affermé. Le taux de l'affermage est de l'ordre de 130 000 fr. par an, mais le marché est assez important pour que, malgré cette redevance considérable, le fermier en retire encore d'importants bénéfices.

Aisance et pauvreté. — Le pays est si riche qu'une population nombreuse y vit, sans cesse accrue. Ils sont là 30 000 environ, 30 000 sédentaires établis sur les pentes, 102 au kilomètre carré. De gros villages se suivent, qui ont ordinairement entre 250 et 600 hab. Quatre dépassent 1 500, et Moulay Idriss, la ville, dépasse 6 000.

Mais ces villages ne se ressemblent pas tous. Il en est de florissants comme la terre qui les entoure ; il en est de pauvres, sur une terre moins

bien mise en valeur. Et des fellahs en haillons, sur la piste, côtoient de nobles arabes au type classique, superbement montés et dont la barbe soignée, la *djellaba* d'étoffe fine discrètement colorée, les babouches d'un jaune immaculé révèlent la fainéante aisance. Une diversité profonde, entre les différents recoins de la montagne, entre les modes de vie, entre les hommes même, se dissimule derrière l'opulence uniforme des bois d'oliviers.

Certaines régions, dans ce petit pays, sont moins favorisées que d'autres. A l'Est du massif, les pentes régulières sont couvertes d'oliviers. Là, les bois cachent le sol et dessinent de longues bandes moutonnées le long de gorges parallèles. Ils montent assez haut, jusqu'à 600 m. ; ils enveloppent et submergent les villages presque invisibles. Au-dessus, dès que la terre fait place au rocher, l'olivier s'arrête brusquement ; le paysage est plus sec, plus large, et les troupeaux paissent dans la garrigue dense : économie simple, huile et élevage. Les moulins à huile sont ici plus nombreux que partout ailleurs. Au Sud, sur les flancs du Zerhoun, les villages pointent, tout blancs, visibles de très loin (pl. XII, B) ; les bois d'oliviers se dispersent, par taches sombres, dans le bas. Sur les pentes, sur le haut de la côte, la vigne a pris la place de l'arbre : beaucoup d'air, beaucoup de soleil ; le paysage se découvre, très varié. Aussi l'économie est-elle moins uniforme, les villages succèdent aux villages. Au Nord, au contraire, on dirait qu'il y a moins de lumière ; il n'y a plus de vigne. L'olivier pousse un peu partout, mais les bois sont moins denses. Leurs longues traînées s'effilent, s'interrompent parfois ; un champ les coupe, souvent un champ inculte. Le village est plus humble ; il se cache derrière des figuiers de Barbarie, et leur couleur souvent se confond avec celle du rocher. On dirait qu'un peuple, plus pauvre, n'a pas encore pu mettre en valeur la riche terre qu'il habite. Au centre, c'est la misère : trois ou quatre hameaux s'abritent derrière des rochers ; pas d'oliviers, pas de vergers, peu de champs, ou du moins ils n'appartiennent pas aux habitants des hameaux. Toute la fortune du village réside dans les troupeaux qui broutent les taillis de chênes-verts. Moulay Idriss semble, en effet, appauvrir tout ce qui l'entoure, l'intérieur entier de la montagne : les villages qui lui sont proches, sur le versant occidental, sont humbles comme les villages du Nord. La ville sainte repousse la richesse vers les bords opposés du massif. Pourquoi ? Parce que la propriété est très inégalement répartie.

La propriété. — Dans ce pays si riche, le nombre des propriétaires est faible. Aussi les propriétés sont-elles très étendues. Les unes appartiennent à de riches familles, établies surtout à Moulay Idriss, ou à de puissants personnages, caïds ou cheikhs, qui, par un habile usage de leurs fonctions administratives plus ou moins héréditaires, ont su

rassembler peu à peu de vastes morceaux de terre. Évaluer l'importance de ces propriétés est bien difficile, car comment empêcher le caïd et ses amis, et les amis de ses amis, de faire des déclarations trop souvent insuffisantes ? Les autres propriétés, terres de labour ou bois d'oliviers, sont des biens *habous*. Elles appartiennent à la *zaouia* de Moulay Idriss. Elles sont inaliénables. C'est pourquoi il est presque impossible de trouver des terres à vendre. Les terres de labour sont mises en adjudication tous les ans par des fonctionnaires spéciaux siégeant à Moulay Idriss. Les lots sont de petite étendue, mais ils sont trop vastes encore pour que les fellahs ne soient pas obligés de se mettre à plusieurs pour les louer et les mettre en culture. De même, une adjudication est faite tous les ans pour la récolte des olives. Les lots sont également de faible étendue, ce qui rend les transactions extraordinairement compliquées, au moment de la vente des olives. Ainsi un grand nombre de Zerhanis ne possèdent pas des biens *melk* : ils ne sont pas propriétaires. Ils le furent peut-être jadis, ou bien, récemment arrivés, ils n'ont pas trouvé de terres à vendre, à moins qu'elles n'aient été trop chères pour leur faible fortune.

III. — Le peuplement

Le fond berbère. — Cette situation économique et sociale s'explique elle-même par l'histoire du peuplement du massif. Le peuplement est très ancien. L'homme est établi ici depuis si longtemps qu'il a transformé la végétation de la montagne, faisant disparaître certaines espèces qui devraient s'y trouver, comme le chêne-liège. Ce peuplement s'est fait par saccades. Aussi est-il très hétérogène. L'élément proprement arabe est infime ; ceux qui se prétendent Arabes sont, disent-ils, chérifs et descendent du prophète par Moulay Idriss. Il y en a dans tous les gros villages, où ils forment une caste que l'on dit oisive et cupide. A Moulay Idriss même, le bruit court qu'ils sont 1 000. Tout le reste de la population est berbère. Mais des Berbères de toutes les tribus, de tous les pays. Comment sont-ils venus ? L'histoire du massif est mal connue. Elle apparaît du moins comme un flux continuel d'invasions et d'infiltrations qui ont amené sans cesse dans le massif des éléments nouveaux. Des Berbères habitaient le massif au v^e^ siècle, du temps des Romains, au viii^e^, du temps de Moulay Idriss. Ibn Khaldoun parle d'une tribu de Berbères Zénètes, les Aourabas, venus du Sud-tunisien occuper le massif. Puis vinrent les Almohades du Grand Atlas, les Mérinides du Moyen Atlas, les Beni-Outer, les Aït Immour. Enfin, de tout temps, des familles isolées sont venues chercher, dans les replis du massif, moins un sol riche qu'un asile sûr. Des sultans, des princes, des prétendants s'y réfugièrent, et de plus humbles aussi, venus du Sous, du Tafilelt, du pays Zaïan,

du Beni Ahsen, d'Ouezzan, du Rif surtout. Car ce sont des Rifains, les derniers venus, il y a un siècle à peine pour le plus grand nombre, qui occupent le Nord, le centre et l'Ouest du massif, en cercle autour de Moulay Idriss. Ils sont nombreux, près de 7 000, et beaucoup de leurs tribus sont représentées, comme les Senhadjas, les Branes, les Beni Ouriaguel, et les Beni Touzine surtout, venus de Melilla.

Au cours de cette histoire troublée, les premiers venus ou les conquérants se sont emparés des terres. Mais ceux qui sont venus les derniers, par petits groupes pacifiques, ou bien ont été relégués dans les parties les moins riches de la montagne, ou bien ont été établis sur des terres qui ne leur appartiennent pas. Les uns ont occupé le centre et le Sud-Est du massif, les pays calcaires et pauvres ; ils sont devenus sédentaires, s'ils étaient nomades, mais, faute de terres cultivables, ils sont restés en grande majorité pasteurs. Les autres, les Rifains établis au Nord, sont pour une bonne part obligés de louer des terres *habous* ou d'entrer comme bergers ou ouvriers agricoles au service de ceux qui possèdent la terre.

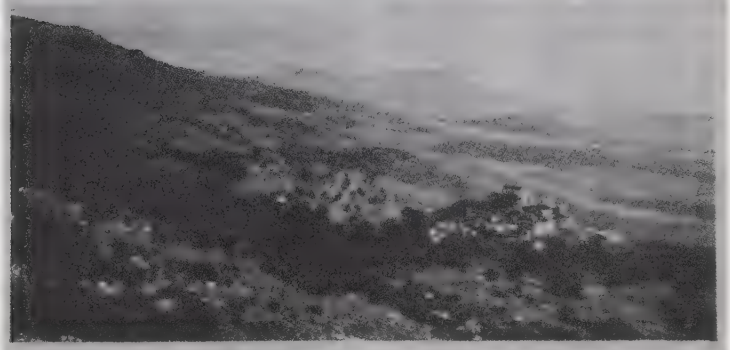
En apparence, il est vrai, ces différences tendent à s'effacer. La vie dans le massif est nécessairement à peu près la même pour tous les paysans, et ces Berbères, lentement, prennent un vernis arabe. Leurs coutumes presque partout disparaissent, du moins en apparence, et l'on cite, comme un cas exceptionnel, l'exemple du village d'Haït Hsaïn dont les habitants, venus au XVIII^e^ siècle des régions de l'Oued el Abid, en pays Zaïan, ont gardé leur assemblée, leur *djemaa* et leur système administratif patriarcal. Au contact des Berbères, arrivés avant eux et déjà arabisés, grâce au sanctuaire et au marché de Moulay Idriss, grâce enfin à la proximité des deux capitales arabes, Meknès et Fez, tout se fond dans le moule de l'administration *maghzen*. Mais cette transformation lente n'est pas profonde : la population reste au fond berbère. On parle encore en certains points la *tamazirth* ou le rifain, et l'on retrouve, dit-on, l'accent berbère jusque chez les lettrés. Dans quelques villages, les femmes fabriquent encore des poteries grossières, rifaines, faites à la main et ornées de décors géométriques. L'emprise même de la religion musulmane n'est pas complète. Sédentaires, cultivateurs d'arbres, ces paysans ne ressemblent pas aux Arabes conquérants établis dans les villes voisines. Leur vie s'écoule, rythmée par les travaux saisonniers de la terre et de l'arbre, culte joyeux rendu au sol fécond, coupé de repos qui sont eux-mêmes des fêtes, entre les labours et la récolte des olives, entre la récolte des olives et la fabrication de l'huile. La grande fête prend place en juin, entre la fabrication de l'huile et la moisson ; et il y a fête encore, entre la moisson et la vendange, entre la vendange enfin et les menus travaux qui préparent le pluvieux hiver.

L'habitat. — Mais ces Berbères eux-mêmes, s'ils n'ont conservé que rarement les coutumes de leurs pays d'origine, s'ils n'ont même pas toujours conservé leur langue, ont du moins, avec un genre de vie spécial, conservé leur habitat original. Et c'est par ce moyen que l'on peut établir avec le plus de précision des différences entre eux.

En dehors de Moulay Idriss même, seuls les bords Sud-Ouest et Est de la montagne sont assez profondément arabisés. Les villages sont situés sur un piton ou un replat, en plein soleil, bien en vue (pl. XII). Leurs maisons se serrent, denses, se surmontent en cubes blancs désordonnés, aux ouvertures rares et grillagées, le long de rues grimpantes, parfois très étroites et sombres, coupées d'angles brusques, bordées d'impasses. A Moulay Idriss et au Sud, elles se tassent entre des murs dont les pans ruinés laissent déborder le village ; à peine la masse compacte des maisons s'interrompt-elle au centre du village, ou près des portes, pour laisser un espace libre, une place, un souk. L'Est du massif est plus récemment peuplé ; certains villages ne datent que du siècle dernier. Ils sont moins denses, plus allongés, plus aérés. Les rues sont plus larges, plus droites. Ils n'ont pas de murs, mais ils sont mieux défendus naturellement. D'ailleurs, leurs maisons sont les mêmes que dans les villages plus anciens. Ces maisons sont en pierre non taillée, recouverte de plâtras. Le pisé apparaît rarement, sauf pour construire les remparts. La maison est recouverte d'une terrasse, passée à la chaux tous les ans, supportée par un plafond en bois de cèdre dans les maisons riches. Le plan est variable. La maison isolée de ses voisines, comme on en voit parfois dans les villages non enclos de murs et plutôt dans les environs des villages fortifiés désormais paisibles, maison riche toujours, tend à prendre la forme classique de quatre corps de bâtiments entourant une cour en contre-bas. Mais la maison isolée est rare. Le plus souvent, la maison est constituée par un ou plusieurs cubes entourant une cour, souvent commune à plusieurs maisons. Ces cubes ont un, voire deux étages. A chacun correspond une ou deux chambres superposées, toujours en longueur. Aucun plan. Les chambres, vides, peuvent indifféremment servir à tous les usages, et le grenier voisine avec la chambre où l'on mange et dort.

Très différents sont les villages non arabisés. Ils sont situés, comme tous les villages du massif, au contact de la plaine et de la montagne. Mais ils sont presque toujours sur une pente, à flanc de vallée, parfois tout au fond, ou bien ils se dissimulent dans les creux et les rochers ; il en est de troglodytes en partie ; ou bien, s'ils sont à découvert, leur couleur se confond avec celle du sol, à moins qu'ils ne s'enfouissent sous des figuiers de Barbarie. Leurs maisons basses ne sont pas serrées. Parfois des jardins, des champs, des enclos coupent le village. Mais il faut distinguer les villages rifains et les villages non

A. — Un village arabisé : Beni Amar.



B. — Revers Sud du Zerhoun. El Hamraoua et Miassine.

C. — Moulin a huile de kouar.

Clichés Dresch.

rifains, et, parmi les premiers eux-mêmes, ceux qui appartiennent aux différentes fractions. Les villages du Sud-Est ne sont pas rifains. Ils sont à découvert, plus groupés, bien que les enclos y tiennent une très grande place ; ils sont en effet habités par des pasteurs. Les cultivateurs, au contraire, habitent en général les villages rifains. Certains sont relativement groupés, et l'on peut y voir des maisons accolées, des morceaux de rues (Kouar, Fertassa, Bou Assel). Mieux rangés encore sont les villages de la fraction des Beni ou Kill (Kermet). Mais le désordre le plus complet règne dans les villages démesurés occupés par les Beni Touzine (Beni Meraz). Dans tous ces villages, le type de maison est également variable. Les unes sont en pierre ; il n'y a, en général, pas d'étage. La maison est isolée ; primitivement composée d'une pièce, elle tend à prendre la disposition arabe de quatre corps de logis, quatre pièces entourant une cour, en partie protégée par un auvent. Mais cette cour est, le plus souvent, esquissée par un enclos situé sur le devant de la maison. Du reste, la maison arabe envahit peu à peu les villages berbères. Cependant, de même que chaque fraction conserve son type de village, elle conserve également son type de maison. Une partie des fractions rifaines a adopté la maison en terrasse ; mais cette terrasse est moins perfectionnée que la terrasse arabe ; les madriers qui la supportent dépassent, et, pour empêcher qu'ils ne s'enfoncent sous le poids de la terre battue qui recouvre la terrasse, on les maintient à l'aide de terre et de cailloux accumulés sur les bords. Telle est la maison des Beni Touzine et des Beni ou Kill. Les maisons des autres fractions rifaines et des autres villages berbères ont le toit à double pente, en chaume ou, le plus souvent, en doum. Aussi appelle-t-on ces maisons *noualas*, terme qui, ailleurs, s'applique à des huttes entièrement construites en chaume. Ici les murs sont en pierres, souvent en pierres sèches, très bas et sans aucune fenêtre. La porte suffit pour éclairer chacun de ces misérables logis.

IV. — Conclusion

L'influence du sanctuaire de Moulay Idriss. — Tel est cet îlot paisible et relativement vert, peuplé de sédentaires cultivateurs d'arbres. A première vue, sa richesse éclate, et la fécondité de la terre semble avoir déterminé les traits qui donnent aux habitants de la montagne un air de parenté, comme s'ils faisaient partie d'un même groupement, d'une même famille, d'une même tribu. Or ce déterminisme physique, cette unité n'est qu'apparence. On dirait des Arabes, et ce sont des Berbères, et l'économie du pays serait inexplicable sans eux. Mais ces Berbères eux-mêmes sont différents les uns des autres. Ils sont venus de tous les points du Moghreb, avec leurs

habitudes, leur façon traditionnelle de se grouper et de construire. Ils ne les abandonnent que très lentement, et le massif de Moulay Idriss est devenu un enclos où se conservent côte à côte des genres de vie divers : un vrai musée ethnographique. Mais pourquoi ces tribus se sont-elles établies là ? Comment, dans ce flux perpétuel de peuples, que l'on devine déferlant sur la montagne, ces cellules isolées et sans défense ont-elles pu subsister ? Les faibles murailles qui ceignent Moulay Idriss et les villages du Zerhoun ont-elles protégé aussi les bois d'oliviers ? Comment les arbres que ces éternels nouveaux venus plantaient et soignaient n'ont-ils pas été maintes et maintes fois rasés ? On entrevoit peu de ruines. La vie semble s'être prolongée ici, toujours pareille dans sa diversité, sans ruptures. Sans doute, la montagne est riche. Les habitants ont pu vivre sans avoir recours au dehors ; ils ont pu aussi se cacher dans les vallées étroites et, repliés sur eux-mêmes, attendre que la tourmente soit passée sur les plateaux.

Mais quelle est donc cette bénédiction du ciel, cette *baraka* toute-puissante qui protège la terre, les arbres et les gens ? A la fin du VIII^e^ siècle, un descendant d'Ali, gendre du prophète Idriss, échappé au massacre de sa famille, vint se réfugier à Oulili d'abord, l'actuelle Volubilis, puis sur les rochers où s'est construite depuis la ville qui porte son nom. Certains prétendent qu'il y mourut. Des pieux disciples du moins construisirent une *koubba* entre les deux rochers ; et, depuis, la montagne est sacrée. D'innombrables *marabouts* sont venus se grouper autour du sanctuaire, et la sainteté de la montagne s'est accrue et multipliée. C'est cette puissance religieuse qui attire le paria, le banni, le criminel, qui prend sous sa haute protection musulmane les Berbères, leurs croyances naturistes, leurs cultes hétérodoxes, qui sauvegarde la terre et les fruits et écarte peut-être les dévastations sacrilèges de l'envahisseur. Maintenant encore, 30 000 pèlerins, dit-on, viennent au grand *moussem* de juin ; tandis qu'il est interdit au Juif de souiller Moulay Idriss de sa présence, aux chrétiens, aux vils *neçranis*, de s'approcher de la *zaouia* et de s'établir à demeure dans un périmètre de 6 km. autour de la ville. La *koubba* carrée resplendissante est au cœur de la ville sainte, comme la ville sainte est au cœur de la montagne. Tous les villages lui font cortège ; ils lui doivent leur prospérité et leur tranquillité ; ils savent que, jusqu'à la fin des siècles, Allah veille sur leur montagne.

JEAN DRESCH.

ERRATUM. — Légende de la planche XII, fig. B, *lire* : Mrassine, *au lieu de* : Miassine.

NOTES ET COMPTES RENDUS

LA XXIIe EXCURSION GÉOGRAPHIQUE INTERUNIVERSITAIRE

L'excursion interuniversitaire de 1930, à laquelle ont participé 15 professeurs belges et français et 34 étudiants, s'est faite, du 26 au 29 mai, sur l'itinéraire suivant : la Bastide (Lozère), Mende, Causse de Sauveterre, gorge du Tarn de Molines aux Vignes, Causse Méjan par Carnac (Aven Armand), Meyrueis, grotte de Dargilan, Camprieu (rivière souterraine du Bramabiau), Lespérou et l'Aigoual, Le Vigan, Ganges, Gignac, Montpellier. C'était répéter, à vingt-quatre ans de distance et en sens inverse, la deuxième excursion interuniversitaire[1]. Cette fois, le progrès des moyens de locomotion a permis de parcourir l'itinéraire en moitié moins de temps, mais non peut-être avec un égal profit. Nous aurions aimé à fêter la verte vieillesse de Mr Flahault, qui fut l'un des organisateurs de la première excursion. Nous avons eu du moins la satisfaction de compter parmi nous quatre participants de 1906, MMrs Gallois, de Martonne, Sion et Arbos. Et nos pensées sont allées aux disparus, en particulier à Antoine Vacher et à Léon Boutry.

On se contentera de décrire quelques-unes des vues les plus intéressantes[2]. De l'Est de la Bastide, vers le Sud et l'Est, les *chams* de la Borne, plateaux schisteux et granitiques bien nivelés, inclinés nettement du Nord (1 250 m.) au Sud (moins de 800), couverts de placages d'arkose triasique (surface fossile post-hercynienne) et vigoureusement disséqués par les affluents de la Borne et du Chassezac (tributaires de l'Ardèche). Ces plateaux sont limités : au Sud, par la grande faille E-O d'Orcières (faille Nord du Lozère) qui, relevant la lèvre Sud, donne lieu à un chaînon étroit et fortement disséqué (Serre de Malons) ; au Nord, par la faille également E-O de Saint-Laurent-les-Bains qui détermine les sources chaudes et le gisement de spath-fluor de Saint-Laurent, ainsi que les petits « sucs » basaltiques de Loubaresse. Au delà vers le Nord, plate-forme plus haute (1 400-1 500 m.) et plus onduleuse des forêts du Tanargue et de Bauzon (surface éogène ?). A l'Ouest, les chams se terminent à une grande faille N-S (faille de Villefort) : le compartiment Ouest est fortement relevé et divisé par des failles à regard Nord en blocs monoclinaux (forêt de Mercoire, Goulet, Lozère) ; au pied de chaque faille sont conservés des lambeaux liasiques et bajociens (Petits Causses) ; le revers des blocs est constitué, à peu de chose près, par la surface post-hercynienne exhumée. Le plus haut de ces blocs, le Lozère, paraît tronqué à la partie supérieure par une surface onduleuse (Plat-de-Lozère, surface éogène ?). Le tracé des rivières suggère des captures aux dépens de l'Allier : mais les sections abandonnées

1. Voir Jules Sion, *La seconde excursion géographique interuniversitaire (Ann. de Géogr.*, XV, 1906, p. 376-379).

2. MMrs Ph. Arbos et J. Sion ont bien voulu fournir des explications propres à éclairer la géographie humaine du Gévaudan cristallin, des Causses et des Garrigues languedociennes.

ne sont plus visibles sur le terrain. D'autre part, le dispositif hydrographique indique qu'il s'est constitué sur une couverture secondaire différenciée et inclinée (relief de *cuestas* ou « côtes »). On peut compléter cet examen du point 1 310, à 2 km. à l'Ouest de la Bastide.

De la Bastide à Mende, le chemin de fer passe de la vallée de l'Allier dans celle du Chassezac, longe le bord des Petits Causses, traverse la plaine de Montbel (causse superficiel, au début du rajeunissement karstique), et descend dans la vallée du Lot, où l'on voit la surface post-hercynienne plonger au Sud sous le Causse de Mende.

En s'élevant sur le Causse de Sauveterre, on reconnaît aisément à leur expression topographique les étages calcaires, dolomitiques et plus ou moins marneux. Sur le Causse même, il est intéressant de noter le passage graduel de la topographie normale (vallées sèches) à la topographie karstique naissante (avens et dolines). On parcourt la même série, en sens inverse, à la descente sur Molines (près d'Ispagnac). Le trajet dans la gorge du Tarn permet de suivre l'allure des couches, largement plissées et faillées, et les variations correspondantes dans le profil en escarpements et talus de la vallée. On passe par les sites classiques, défilé des Détroits, cirque des Baumes, éboulement du Pas-de-Souci. La fraîcheur de la vallée, la limpidité de l'eau courante, la polychromie des cultures en terrasses tranchent agréablement sur la grisaille des parois rocheuses.

En s'élevant sur le bord du Causse Méjan, la route de Carnac recoupe un dyke de basalte emplissant une des nombreuses fractures N-S. Du haut de la montée, belle vue sur la gorge (on saisit les variations dans le profil transversal, déterminées par une faille). La route circule d'abord parmi des vallonnements assez prononcés (la surface du Causse, ici, n'est pas une pénéplaine), puis arrive dans la grande plaine de Carnac, dépression fermée, au fond plat revêtu de terre rouge : c'est, semble-t-il, une ancienne vallée normale tributaire du Tarn, karstifiée par rapport à un niveau de base de 800 m. et peu modifiée depuis. L'Aven Armand est un puits vertical profond de 40 m., s'ouvrant dans le toit d'une salle haute elle-même de 40 m. et longue de 100. Au point le plus bas s'ouvre un second puits vertical, qui a été exploré jusqu'à 87 m. de profondeur. Le toit de la salle est constitué par le calcaire rauracien compact, la salle elle-même est creusée dans les calcaires marneux de l'Oxfordien, et le puits inférieur traverse la dolomie bathonienne. Les couches étant inclinées au Nord-Est, le toit reproduit cette allure. Le plancher, au-dessous de l'aven, est encombré d'apports de ruissellement ; mais ailleurs il porte une forêt de magnifiques stalagmites arborescentes, d'une hauteur et d'une délicatesse incroyables.

La petite ville de Meyrueis se trouve, presque exactement, au contact des Causses avec le massif ancien de l'Aigoual. Le sommet (non coté) à 2 km. au Sud de la ville offre l'une des vues les plus intéressantes de la région. Au Nord, le bord du Causse Méjan, relevé en cuesta et dégagé par l'érosion de la Jonte supérieure, montre, à mi-hauteur, une plate-forme structurale (calcaire liasique sous marnes toarciennes) inclinée comme les couches, tandis que la surface supérieure est tronquée par une plate-forme d'érosion (1 060-1 080 m.) pratiquement horizontale. Au Nord-Est, le piton 1 129 (d'où la vue est encore meilleure) montre, de haut en bas : un chapeau de calcaire bajo-

cien, au talus de marnes toarciennes, une plate-forme structurale de calcaire liasique, et enfin la plate-forme post-hercynienne partiellement décapée, le tout montant rapidement à l'Est vers l'Aigoual. — Près du hameau de Servillières, on voit l'entrée d'une vallée morte du Causse Noir, dont la rivière, née dans le massif ancien de l'Est, a disparu par capture à l'amont et par enfouissement karstique à l'aval.

La dépression de Saint-Sauveur-des-Pourcils et Camprieu est un fossé monoclinal compris entre deux horsts anciens faillés au Sud et inclinés vers le Nord : horst de la Croix-de-Fer et horst du Suquet. Des placages secondaires occupent le fond du fossé et montent sur le revers du Suquet, qui est donc un fragment de la surface post-hercynienne. Vers l'Est, le Lias occupe tout le fond du fossé : la *can* de Camprieu, homologue de la plaine de Montbel, est un petit causse rudimentaire en voie de karstification : la surface, presque horizontale et évidemment d'origine fluviatile, tronque les couches inclinées ; le ruisseau de Bonheur, descendu de l'Aigoual, coule d'abord à la surface, puis s'engage dans un tunnel jalonné par des dépressions et un large « trou d'homme » (l'aven du Balset), pour reparaître au jour à la cascade du Bramabiau. Tandis que l'appel souterrain fait reculer vers l'amont les points d'absorption, l'érosion normale à l'aval mord sur le bord de la can. La karstification n'est donc qu'un épisode du rajeunissement fluvial. — De Camprieu à Lespérou, la route traverse l'arkose triasique en gros blocs quadrangulaires, puis le granite « porphyroïde » de l'Aigoual, se désagrégeant en une arène grossière.

Du sommet de l'Aigoual (1 567 m.), la vue est justement célèbre. A l'Ouest, la plaine de Camprieu et son encadrement cristallin. Au Nord-Ouest, longé par le Tarnon, le bord du Causse Méjan, précédé à l'Est par les petits causses, haut perchés, de Saint-Laurent-de-Trèves et de Barre-des-Cévennes. Au Nord, la haute masse du Lozère, dominant les chams de la Borne et précédée par le Bougès, bloc monoclinal de schistes, disséqué en crête irrégulière. A l'Est, les vallées profondes et les arêtes étroites des Cévennes (schistes) disséquées jusqu'à la pleine maturité, tandis que le massif granitique du Liron, plus haut et moins découpé, plonge au Sud sous la couverture secondaire fortement relevée et découpée par l'érosion en écailles monoclinales (montagne de la Fage au Nord-Est de Ganges). Au Sud-Est, les garrigues de l'Hérault, portant le relief isolé du Saint-Loup, sont dominées par la montagne de la Séranne et le Causse du Larzac. Au premier plan, vers le Sud, l'Hérault, attaquant les schistes sur une ligne de fracture, a creusé si rapidement que sa vallée, profonde de 1 000 m., est en V aigu : le versant Sud est à peine raviné, et, sur le versant opposé, les vallons granitiques sont en partie suspendus. Ces formes vigoureuses contrastent avec le calme profil de la montagne de Lespérou, extrémité orientale du massif du Lingas, dont la Dourbie draine les eaux lentes vers le Tarn et l'Atlantique.

De Lespérou, la route passe bientôt sur le versant de l'Arre, tributaire de l'Hérault. Le Lingas, bloc granitique flanqué (par faille ?) au Sud d'une zone schisteuse, domine de haut les Causses du Larzac, Campestre et de Blandas. Le ravinement, dans les schistes surtout, s'intensifie au point que de hauts vallons du granite sont suspendus. Au delà du Vigan, on atteint la vallée de l'Hérault, qui pénètre en cluse dans le bord fortement relevé de la zone secon-

daire. Ganges[1] est construit sur une terrasse de l'Hérault, dans un bassin synclinal (Crétacé inférieur) encadré au Nord-Ouest et au Sud-Est entre de vigoureux reliefs calcaires (Jurassique supérieur). La rivière s'en échappe par une cluse à travers un pli anticlinal de calcaire tithonique, alors que des passages faciles s'ouvrent tout alentour de l'obstacle. La surimposition est évidente. La rivière poursuit d'ailleurs son chemin vers le Sud, indifférente aux accidents tectoniques.

La route, quittant la vallée de l'Hérault, traverse la cuvette synclinale de Saint-Martin-de-Londres, dont le bord oriental se relève dans l'Hortus (512 m.), tandis qu'au Sud se dresse le pli déversé et fortement érodé du Saint-Loup (633 m.). Puis, entre Saint-Martin et Viols-le-Fort, on coupe un dôme anticlinal qui fait affleurer le Bathonien. Cette structure nettement plissée est partiellement aplanie : un niveau de 280-300 m. est visible au pied du Saint-Loup et, vers l'Ouest, jusqu'à l'Hérault. La plaine du bas Hérault correspond à un grand synclinal éocène et miocène, encadré entre l'extrémité de la Montagne-Noire et les garrigues de Montpellier, que la rivière a facilement excavé en y laissant des terrasses alluviales étagées.

Le plateau des Garrigues est affecté de plis et failles dirigés, soit E-O, soit SO-NE, qui, en se combinant, amènent des affleurements assez compliqués de terrains durs et karstiques (calcaires tithoniques et lutétiens) et de terrains tendres (grès et marnes de l'Éocène supérieur et du Miocène). La résistance inégale de ces terrains se traduit exactement dans le profil des vallées qui s'y enfoncent. Mais les lignes dominantes du paysage sont des horizons très réguliers, totalement indépendants de la structure. Du Puech Blanc (290 m.), à mi-chemin entre Gignac et Saint-Paul-et-Valmalle, on voit, au Nord, la surface du calcaire lutétien, qui plonge vers l'Ouest sous les grès et marnes de l'Éocène supérieur, tronquée par la plate-forme qui porte le télégraphe de la Boissière (287 m.) et que surmonte, un peu plus au Nord, le relief résiduel du Signal de la Boissière (366 m.). De même, un peu plus à l'Est, une croupe très régulière à 280-300 m. porte, point culminant, le Signal de Montarnaud (317 m.). Vers le Sud, la même surface nivelée, mais surmontée de monadnocks, se suit, sans variation d'altitude, jusqu'à l'extrémité de la Mourre (284 m.), à quelques kilomètres de l'étang de Thau. Cette surface ne saurait être une plate-forme d'abrasion littorale, car : 1° elle se développe avec la même perfection et à la même altitude en arrière (Nord) qu'en avant (Sud) des reliefs résiduels qui la surmontent ; 2° ces reliefs ne présentent pas la dyssymétrie systématique d'îlots battus par les vagues du large ; 3° la surface en question pénètre parmi les reliefs dominants, sans qu'on découvre la moindre trace d'un rivage en falaises régularisées. Ces conclusions s'imposent bien plus fortement encore quand on considère, notamment autour de Murviel, les témoins du cycle de 180 m. : ici l'emboîtement dans les plates-formes antérieures, et suivant les zones moins résistantes, est évident. Ces plates-formes, qui se retrouvent, à des altitudes absolues constantes, du Sud de l'Aude à l'Est du Rhône et au Nord de l'Ardèche, sur des centaines de kilomètres, représentent le terme presque idéal de l'érosion fluvio-karstique. Quand on a vu, ne fût-ce que sur la carte, le poljé de la Lika par

1. Mr Lautier, auteur d'un ouvrage sur *Le Sud-Ouest Méditerranéen*, a bien voulu nous faire un intéressant exposé sur l'industrie de la soie à Ganges.

exemple[1], on ne doute plus de la possibilité d'un aplanissement pratiquement parfait au voisinage immédiat du niveau de base : l'érosion chimique des calcaires, ne transportant que des substances en solution, peut se continuer même sur des pentes extrêmement faibles. De telles conditions, sans doute exceptionnelles, se prêtent à une vérification rigoureuse de l'hypothèse eustatique.

H. Baulig.

LES MINERAIS DE MANGANÈSE[2]

En dehors des clients secondaires, les bronzes manganésifères, la préparation de l'oxygène et celle du chlore, la grande demande de manganèse provient de la métallurgie, 90 p. 100 des minerais passent à cette application. L'essor du métal est parallèle à la production de la fonte. On sait comment le procédé Bessemer nécessita dans la cornue l'emploi des ferro-manganèses et comment Pourcel, aux usines de Terrenoire, trouva le procédé qui permit de produire industriellement le nouvel alliage. Pour une production annuelle de 90 000 000 t. d'acier, la métallurgie mondiale consomme 3 500 000 t. de minerai de manganèse titrant plus de 40 p. 100 de métal.

L'affinité du manganèse pour l'oxygène est si grande que le métal n'est jamais à l'état pur dans les minerais. Par contre, les minerais manganésifères sont largement distribués à la surface du Globe, le plus souvent en association avec le fer. Les variétés les plus communes sont le psilomane et la pyrolusite. Cette dernière qualité, quand elle est pure, contient 63,2 p. 100 de manganèse.

Les minerais les plus riches, de 40-53 manganèse et 10 p. 100 fer ou plus, sont destinés aux fontes de belle qualité, aux spiegels, et aux ferro-manganèses. Les minerais plus pauvres en manganèse, plus riches en fer, 30 p. 100, sont employés pour la fonte Thomas. Les autres sortes sont vendues généralement comme minerais de fer, étant donné que la prime sur le manganèse ne joue qu'au delà de 4 p. 100 de métal.

Bien que le minerai soit largement distribué à la surface du globe, il est remarquable que les grandes puissances métallurgiques en soient fort dépourvues. Les États-Unis accusent une extraction de 1 000 000 t. de minerais nationaux, particulièrement pauvres et destinés à la fabrication du spiegel, mais sont contraints à importer 530 000 t., sortes riches provenant de l'État de Minas Geraes ou de la Côte d'Or. L'Allemagne a cherché longtemps à utiliser ses propres minerais, mais leurs impuretés, principalement les alcalis, ne leur ont pas acquis la faveur des métallurgistes de la Ruhr ; elle consomme les petits minerais de Syrie, les très beaux minerais du Brésil et surtout les pyrolusites très pures du Caucase. L'Angleterre se fournit principalement en Syrie et aux Indes. La France achète 450 000 t. par an, en Syrie, dans le

1. Voir Emm. de Martonne, *Excursion interuniversitaire en Yougoslavie* (*Ann. de Géogr.*, XXXIX, 1930), p. 250-251.

2. Voir : *The manganese-ore Market* (*Iron and Coal trades Review*, 6 septembre 1929, p. 324). — *Indian Manganese ore* (*Id.*, 29 novembre 1929, p. 837). — *Le manganèse soviétique* (*Mines, Carrières*, 1929, p. M. 183).

bassin de Huelva, au Laurium pour les petites qualités, au Caucase, aux Indes, bientôt au Maroc et dans l'Afrique du Sud pour les belles sortes.

La Guerre mondiale fut particulièrement désastreuse pour les producteurs de manganèse ; l'extraction dans la plupart des mines fut arrêtée ou réduite. Il y eut donc pénurie de la matière première après la paix. L'unité de manganèse, pour un minerai à 48 p. 100 métal, valait 10 *pence* à Londres, en 1913, 46 en 1920. Mais, alors que la production de la fonte augmentait tous les ans, on peut constater une anomalie, une chute rapide des prix du manganèse ; 23 *pence* en 1922 ; 17 en 1928, 13 en mars 1930. Les raisons de cette baisse sensationnelle ont été recherchées ; elles se ramènent à trois causes principales : les perfectionnements techniques, l'évolution politique du Caucase et, surtout, la découverte de gisements considérables en Afrique.

Avant la Guerre, les minerais à 10 p. 100 de manganèse étaient délaissés ; dans les statistiques, ils étaient comptés comme minerais de fer manganésifère. Des procédés nouveaux ont permis de les utiliser dans la fabrication du spiegel, riche de 40 p. 100 de manganèse. Ainsi des chantiers se sont ouverts en Syrie et en Égypte pour l'exploitation des sortes pauvres. L'Allemagne, les États-Unis ont utilisé les minerais nationaux sur une plus grande échelle. Les compagnies exploitantes des gisements de Postmasbourg (200 km. Ouest de Kimberley) projettent la fabrication de 150 000 t. de manganèse par an, pour écouler les parties pauvres de la couche.

Sans doute, les exploitations défectueuses des manganèses de Tchiatoury et de Nikopol, dans ces dernières années, ont privé le marché de fortes quantités de minerais. Les gisements du Caucase fournissaient 52 p. 100 du tonnage exporté dans le monde en 1913, 32 p. 100 en 1926. Le gouvernement soviétique avait loué les mines au groupe américain de Harriman, pour les équiper avec les procédés modernes. L'U. R. S. S. a repris directement l'exploitation, avec une activité à laquelle on ne s'attendait pas. Dans les neuf derniers mois de l'exercice 1928-1929, les mines du Caucase ont sorti 747 000 t. de minerai et exporté 428 000 t., contre 304 000 produites et 203 000 t. expédiées pour les neuf derniers mois de l'exercice 1927-1928. Le gouvernement espère atteindre la production de 2 300 000 t. en 1932-1933, sans compter 1 300 000 t. de minerais lavés. La United States Steel Corporation a passé un marché de 150 000 t. par an pour cinq ans. Au même moment, pour se procurer les fonds nécessaires, le gouvernement soviétique agissait sur le marché en baissant fortement les prix de vente. Il le pouvait d'autant plus facilement qu'il payait ses ouvriers en rouble-papier et que l'acheteur réglait en livre-or.

Pour être venus plus tard sur le marché, les minerais africains sont destinés à y jouer rapidement un rôle de premier plan. A maintes reprises, l'attention des *Annales* a été attirée sur les magnifiques gisements de Bou Arfa au Maroc, et l'intérêt pour la métallurgie française, fort dépourvue de manganèse, de pouvoir utiliser directement les minerais de son Protectorat. Les mines marocaines, dont les sortes sont assez riches pour pouvoir payer le transport par camion-auto, vont entrer d'ici un an dans une période vraiment industrielle par l'achèvement du chemin de fer à voie normale entre Bou Arfa et Oudjda.

Les gisements découverts en 1914 dans la Côte d'Or par le Geological

Survey sont déjà en pleine activité. Ils produisent 300 000 t. par an environ. Une partie de la production est dirigée sur la Suède, pour être transformée en spiegel, avant de regagner les États-Unis. Les gisements sont situés à Insuta-Dagwin, à deux milles environ de la voie ferrée de Sekondi à Kumasi et à 36 milles du port de Sekondi. Le minerai de haute teneur est particulièrement propre à la fabrication du ferro-manganèse. L'analyse moyenne donne : manganèse, 50 à 53 p. 100 ; fer, 2 à 4 p. 100 ; phosphore, 0,1 à 0,12 p. 100. Les gisements se prolongent dans la Côte d'Ivoire. Enfin, on signale au Congo belge la découverte d'un minerai à 42 p. 100 métal.

Le tonnage de la Côte d'Or est presque entièrement contrôlé par les États-Unis. Par contre, les gisements du Transvaal sont sous la dépendance de capitaux anglais et français. Ils sont situés autour de Postmasbourg, à 200 km. Ouest de Kimberley. Le minerai s'intercale entre la dolomie précambrienne et les schistes ou les quartzites surmontés eux-mêmes par une coulée de dolérite. La formation est recoupée par des failles nombreuses, mais ne présentant pas de grandes difficultés pour l'exploitation. On doit distinguer une partie des masses bréchoïdes d'hématite plus ou moins manganésifères et, d'autre part, un minerai de manganèse assez pur, atteignant 58 à 60 p. 100 de manganèse, mais titrant le plus souvent de 45 à 48 p. 100. Le géologue du gouvernement, Mr Louis T. Nel, admet que ces masses ont été formées par la latérisation de la dolomie, avant le dépôt des quartzites, par un processus analogue à celui qui a produit les minerais de fer pisolithiques du Berry, — ou qui a donné la bauxite par décomposition de la latérite tropicale. Mr Thiébault, se fondant sur l'enracinement du minerai et la présence de la barytine dans les gangues, admet une origine hydrothermale. Les eaux riches en sels de manganèse et de fer seraient arrivées par le réseau des failles.

Les affleurements ont été reconnus sur 50 km., la largeur de la formation est estimée à 1 km. On évalue la puissance à 32 000 000 t. de minerai, à plus de 48 p. 100 métal. Les compagnies concessionnaires s'équipent pour une production annuelle de 700 000 t. et de 150 000 t. de ferro-manganèse. Embarquement à Durban ou East London. Les chemins de fer, les ports s'installent pour diminuer le prix de la circulation. Sur les prix de vente actuels, le bénéfice peut atteindre 50 *pence* à la tonne. Les sociétés peuvent envisager une chute du marché. A 10 *pence* l'unité, elles peuvent vivre, tandis que les vieilles affaires de l'Inde éprouveraient les plus grandes difficultés à subsister si le prix de vente de l'unité tombait au-dessous de 12 *pence*. La force de ces sociétés réside dans leurs stocks considérables : près de 700 000 t., l'exportation des Indes, pour une année. Elles sont particulièrement disposées pour profiter du moindre navire qui retourne sur lest en Europe. Ce n'est pas le minerai, mais le fret qui conditionne les ventes.

Longtemps les gisements du Caucase et des Indes ont contrôlé le marché des minerais de manganèse. Il semble que l'avenir s'engage différemment. L'arrivée brusque, dans un marché de 3 500 000 t., de 1 500 000 t. de minerais nouveaux va donner à l'Afrique une puissance nouvelle. Le Transvaal, la Côte d'Or, bientôt notre Maroc seront, pour la moitié au moins, les fournisseurs de la métallurgie mondiale.

J. Levainville.

LE CAFÉ[1]

La collection des monographies sur l'agriculture des pays chauds, dirigée par le Dr Walter Busse et éditée à Hambourg, a publié en seconde édition le petit livre de A. Zimmermann, sur le café. Celui-ci a été rédigé dans un but surtout pratique, à l'usage des planteurs ; mais il se propose aussi d'orienter tous ceux qui s'intéressent à la culture du caféier et à l'utilisation de sa graine. De fait, à côté de nombreux détails techniques, il offre au géographe, sous une forme brève, mais précise, une véritable encyclopédie résumée du café.

Ce qui fait sa valeur, c'est que — tout en étant fort bien renseigné sur les publications les plus importantes, comme en témoigne la bibliographie qui remplit les deux dernières pages[2] — il ne consiste pas, comme tant d'ouvrages du même genre, en une pure et simple compilation : l'auteur a fait de longs séjours à Java et dans l'Afrique orientale, et l'on sent que, dans son exposé, l'expérience personnelle est toujours présente.

La première partie est consacrée à l'étude botanique du caféier ; l'étude des variétés, si importante et si souvent négligée, est ici solide et précise. La seconde partie traite de la biologie ; le cycle entier du développement de la plante est suivi, depuis la germination jusqu'à la maturation du fruit. La troisième partie, la plus longue, décrit la culture. D'abord, vient un résume de ses conditions physiques et humaines ; ce sont là sujets qui intéressent plus directement le géographe ; par suite sans doute des dimensions restreintes de l'ouvrage, imposées par le cadre de la collection dont il fait partie, et par souci des proportions, l'auteur s'est borné à un exposé sommaire, et cette section paraîtra un peu réduite. On regrettera, par exemple, que les sols consacrés au caféier dans les grandes régions productrices n'aient pas été étudiés de près, que l'épuisement des sols par la culture prolongée du caféier n'ait pas été signalé (on sait l'importance de cette question au Brésil, non seulement pour la culture du caféier, mais pour l'évolution de la végétation). Vient ensuite l'étude des maladies et des ennemis du caféier ; du traitement des graines (avec la description des appareils utilisés pour les diverses opérations) ; de la composition chimique du fruit et de la graine. L'ouvrage se termine par une partie économique, particulièrement attachante pour les géographes : elle touche aux conditions techniques du commerce (classement des sortes de café et leurs prix sur les marchés) et à la production globale et par pays, présentée rapidement avec d'utiles tableaux statistiques.

L'étude des transports et du commerce, qui ne touche pas directement à la pratique des planteurs, n'est pas abordée ; il n'y a pas non plus d'étude spéciale des principales régions productrices. L'ouvrage est donc purement con-

1. Albrecht Zimmermann, *Kaffee*, 2te, unveranderte Auflage (*Bangerts Auslandsbücherei*, Reihe : *Wohltmann-Bücher, Monographien zur Landwirtschaft wärmer Länder*, Bd. 4), Hambourg, W. Bangert, 1928, VII + 204 p. La première édition date de 1926. Il est regrettable que la seconde la reproduise exactement ; une mise à jour eût été utile, au moins pour les statistiques et la bibliographie.

2. Ont été omis : un livre essentiel, A. Ramos, *O Café no Brazil e no Estrangeiro* (Rio de Janeiro, 1923, in-12), et, dans la liste des périodiques, l'importante *Revue de Botanique appliquée et d'agriculture coloniale* [*d'agriculture tropicale*, depuis janvier 1929] (Paris ; le t. I date de 1921).

sacré à la partie agricole du sujet, et il se borne aux faits d'ensemble ; dans ces limites, voulues par l'auteur, il rendra de grands services.

René Musset.

LES CACTÉES DU MEXIQUE ET LEURS UTILISATIONS

I. L'emploi des Cactées pour la mise en valeur des déserts

Les Cactées ou Cactacées sont une famille de plantes caractéristiques des régions arides du Nouveau Monde ; elles méritent de retenir l'attention par leur distribution géographique naturelle, par leur diffusion hors de leur patrie d'origine, par leur rôle dans l'économie domestique des peuples de l'Amérique centrale, par leur utilisation possible pour la mise en valeur des pays désertiques. Le beau livre posthume de L. Diguet, publié par Mr A. Guillaumin[1], en constitue une étude très précise.

Les cactées, comme l'avait fait remarquer Alex. de Humboldt, qui mit le premier en relief l'intérêt géographique de ces plantes[2], sont presque exclusivement des plantes américaines (la seule exception est celle du genre *Rhipsalis*, qui se rencontre aussi en Afrique et aux Mascareignes[3]). Ce sont à peu près toutes des plantes grasses ; aussi sont-elles essentiellement des plantes de déserts ou demi-déserts (on en trouve dans la grande forêt, mais réduites à l'état d'épiphytes). Plantes américaines, plantes de pays arides, elles sont tout naturellement circonscrites, en tant qu'essence dominante, marquant le paysage d'un cachet original, dans le Mexique et la partie voisine aride des États-Unis[4]. C'est au Mexique que sont le mieux représentées les formes arborescentes érigées, les plus frappantes : les formes à tiges aplaties en raquettes (type des opuntias, bien connu par le figuier de Barbarie) ont pour habitat les hauts plateaux, tandis que les types en colonnes et candélabres (type des *cereus* ou cierges) se rencontrent sur les pentes moins élevées et moins infertiles.

Ces plantes étranges, à quoi rien ne ressemble dans le monde végétal[5], qui frappèrent de stupeur les premiers voyageurs et étonnent encore le nouvel arrivé[6], sont des plantes utiles.

1. Léon Diguet, *Les Cactacées utiles du Mexique*, ouvrage posthume revu par André Guillaumin, avec une Notice nécrologique..., par D. Bois (*Archives d'Hist. nat. publiées par la Soc. nat. d'Acclimatation de France*, IV), Paris, au siège de la Société, 198, boulevard Saint-Germain, 1928, in-8°, 551 p., 1 pl. portrait, 136 fig. phot. (le sommaire, p. 13, donne pour sous-titre : *Biologie. Influence sur le pays. Rôle économique chez les indigènes*).

2. Voir en particulier Alexandre de Humboldt, *Tableaux de la Nature*, trad. E. Hoefer, Paris, 1851, 2 vol. ; t. II, p. 25-26 et 152-155.

3. Pour la répartition géographique des Cactées, voir le mémoire et les cartes de Schumann, *Die Verbreitung der Cactaceae im Verhältniss zu ihrer systematischen Gliederung* (*Abhandl. der Königl. Preussische Akad. der Wissensch. zu Berlin*, 1899-1900).

4. On en rencontre, non seulement dans les déserts, mais dans les régions tempérées et les montagnes des États-Unis ; l'Amérique du Sud en a (outre, comme nous l'avons dit, dans ses forêts) sur les hauts plateaux des Andes au Pérou et à l'Équateur jusqu'à une altitude de 2 250 m. ; mais dans toutes ces régions elles ne jouent qu'un rôle effacé dans le paysage végétal.

5. On ne retrouve leur aspect singulier qu'accidentellement dans un petit nombre de plantes de trois autres familles, les Euphorbiacées, les Asclépiadacées, les Ficoïdées, où elles constituent des groupes à part, dits « cactiformes ».

6. Voir le témoignage d'Alexandre de Humboldt, ouvr. cité, t. II, p. 155.

La singularité de leurs formes et la beauté peu commune de leurs fleurs les ont naturellement fait rechercher comme *plantes d'ornement*, en pleine terre dans les pays chauds surtout, ailleurs dans les serres Mais c'est le moindre entre leurs multiples emplois.

Ce sont des *textiles* : certains cierges fournissent une laine végétale, grâce aux fibres soyeuses qui recouvrent la partie florale des tiges, et cette laine est capable de rivaliser avec le kapok (seuls les indigènes l'utilisent, sans même cultiver les plantes productrices, dont l'habitat est très localisé). — On peut de certaines tirer un *caoutchouc* : cette gomme de cactées serait l'égale du *guayule*, le surpasserait même par une vulcanisation plus aisée[1]. — Les parties lignifiées des opuntias et des cierges donnent un *bois de chauffage*, d'autant plus recherché que le bois est rare en ces pays que la sécheresse désole. — On utilise certaines espèces dans la thérapeutique indigène comme *plantes médicinales*, dont le suc aide à la cicatrisation des plaies et des brûlures[2]. — Les cactées jouent un grand rôle dans l'élevage, des bœufs et chevaux surtout, à qui de nombreuses espèces donnent un *fourrage* abondant[3] (les mêmes plantes enfouies en terre ou entassées au pied des arbres cultivés servent d'*engrais vert*). Le nectar de certaines cactacées nourrit des abeilles qui fabriquent dans les ruches des indigènes miel et cire, des guêpes même, qui, domestiquées, produisent un miel de bon goût, mais point de cire. Essentiel jadis fut l'élevage de la cochenille sur les opuntias assez robustes pour résister à l'insecte ennemi : ce fut une industrie agricole prospère et organisée aux temps antécolombiens, notamment chez les Indiens Mixtèques (région d'Oaxaca) ; les Espagnols la développèrent ; elle atteignit son apogée au début du XIX^e siècle ; avec les guerres, puis l'indépendance du Mexique, la décadence commença, accrue par la concurrence des Canaries, décadence que l'invention des matières colorantes artificielles changea en ruine complète[4]. — Des cactées, résistantes et à croissance rapide, sont, grâce à leurs épines, utilisées comme *clôtures*. En terrain irrigué, une haie de cette sorte est un bienfait pour les plantes cultivées ; le jour, elle donne l'ombre ; la nuit, la rosée bienfaisante : elle arrête

1. L'industrie caoutchoutière n'en a pas encore tiré parti. On sait du reste que le guayule lui-même est fort peu utilisé en France ; voir : *Encyclopédie du Caoutchouc...*, éditée par le SYNDICAT DU CAOUTCHOUC..., Paris, 1929, p. 30.

2. Certaines cactées fournissent aussi des principes toxiques utilisés en médecine. On sait aussi que les Indiens emploient le *peyotl* comme stupéfiant et producteur de rêves hallucinatoires. A Madagascar, on emploie les feuilles charnues des opuntias contre les bronchites et catarrhes (Ed. HECKEL, *Les plantes utiles de Madagascar*, Marseille, 1910, p. 169).

3. L'*Opuntia Dillenii*, introduite il y a deux ou trois siècles à peine à Madagascar (d'après G. GRANDIDIER, *Une mission dans la région australe de Madagascar en 1901*, *La Géographie*, VI, 1902, 2, p. 1-16), s'est prodigieusement développée dans l'extrême Sud (que la Carte à 1 : 500 000 a baptisé « Région cactée ») ; elle nourrit 150 000 bœufs environ, qui s'alimentent à la saison sèche dans les pâturages plus septentrionaux, où les mène un mouvement de transhumance, puis, à la pleine saison sèche, après retour au pays, ils se nourrissent presque exclusivement grâce aux raquettes des opuntias (R. DECARY, *L'utilisation des Opuntias en Androy, Extrême Sud de Madagascar*, *Rev. de Bot. appliquée et d'Agr coloniale*, V, 1925, p. 769-771).

4. Notons que la cochenille est parfois propagée à l'heure actuelle en vue de la destruction de certaines opuntias (notamment l'*Opuntia tuna*), devenues trop envahissantes : on l'a acclimatée dans ce but à l'île Maurice (M. D'EMMEREZ DE CHARMOY, *L'Opuntia tuna*, *C. R. des Séances de l'Acad. d'Agr. de France*, XV, 1929, p. 202-210) et à Madagascar, dans la région de Tuléar (DECARY, art. cité, p. 771 ; G. PETIT, *Sur l'introduction à Madagascar du Dactylopius coccus Costa, parasite de l'Opuntia vulgaris Mill.*, *C. R. des Séances de l'Acad. d'Agr. de France*, XV, 1929, p. 410-417).

en effet le souffle du vent et maintient l'atmosphère en état de stagnation ; elle arrête aussi les incendies[1].

Arrivons au rôle essentiel des cactées, celui de *plantes alimentaires pour l'homme*, qui les a fait rechercher à l'état sauvage, qui ensuite les a élevées à la dignité de plantes cultivées, qui en a fait presque des plantes de civilisation.

Passons rapidement sur les espèces que l'on vend communément sur les marchés du Mexique : telles donnent des fruits comestibles, gorgés de liquides, délicieux en ces pays de la soif ardente ; avec les fruits de celles-là, on fabrique des boissons rafraîchissantes, des conserves sucrées, des mélasses de fruits séchés ; les jeunes pousses, les raquettes de certaines autres paraissent comme légumes sur toutes les tables, remplaçant, nous dit-on, les gousses tendres des légumineuses ; la partie axiale de certaines cactées s'emploie en confiserie, et cela jusqu'aux États-Unis ; on tire même des condiments des fleurs, « employées à titre d'herbes cuites ». Ce n'est pas sur les marchés des parties civilisées du Mexique, c'est dans les déserts à peine habités qu'il faut se transporter pour apprécier toute l'importance des cactées alimentaires.

Les graines d'un certain nombre de cactées, surtout des opuntias, peuvent, réduites en farine, remplacer les céréales : c'était, à l'époque précolombienne, un aliment habituel pour les tribus indiennes demeurees à l'état primitif ; les autres y recouraient comme aliment de disette, à la saison où le maïs leur faisait défaut[2]. Les cactées croissant en groupements importants dans les régions très sèches ont joué le rôle de plantes d'étape pour la traversée des déserts : grâce à elles, les vastes plaines arides des plateaux septentrionaux du Mexique deviennent accessibles à certaines saisons, et les hordes nomades des *Indios bravos* y trouvèrent longtemps un territoire de refuge, d'où ils allaient piller les sédentaires des contrées fertiles de l'Anahuac. Les cactées fournissaient aux nomades des déserts à la fois la nourriture et l'eau, qu'on exprimait par divers procédés des tissus de certaines d'entre elles, dites par les indigènes *bisnagas*. La récolte des cierges dits *pitayos* donnait lieu à un véritable nomadisme : lors de leur fructification, en Sonora, en Sinaloa et, avant la disparition des indigènes primitifs, dans la presqu'île californienne, les Indiens quittaient leurs villages pour la récolte, célébrée par des fêtes, comme chez nous la moisson ou la vendange ; les indigènes actuels élèvent parfois des habitations temporaires où, chaque année, ils séjournent pour la cueillette. L'une des plantes les plus frappantes, parmi celles qui servent à l'alimentation saisonnière des Indiens, est un grand cierge, le *Lemaireocereus Thurberi*, qui croît dans les lieux les plus arides (Arizona, Basse-Californie, Sonora, Sinaloa), merveilleusement adapté au climat normal, à une ou deux ondées abondantes par an : il donne en année ordinaire une grosse quantité de fruits, peu quand il pleut moins, point quand il pleut trop. La saison de sa fructification était la plus belle époque de l'année aux yeux des habitants de

1. On a proposé l'emploi des cactées pour les pineraies méditerranéennes ; des cloisons de cactées y localiseraient les incendies.

2. Aug. Chevalier a signalé des faits analogues dans l'Afrique soudanienne et dans d'autres régions du Globe (*Mission Chari-Lac Tchad 1902-1904, L'Afrique centrale française, Récit du voyage de la mission*, Paris, 1907, *passim*, et *Les petites céréales, Rev. de Bot. appliquée et d'Agr. coloniale*, II, 1922, p. 544-560). Il s'agit donc d'un fait général de civilisation ; mais les succédanés des céréales signalés jusqu'ici étaient des graminées (les « petites céréales ») ; ce sont ici des plantes botaniquement très différentes, ce qui donne au fait une singulière originalité.

la Basse-Californie, qui, dotés par elle d'une abondance subite, suffisante à leur vie deux à trois mois durant, l'accueillaient par des réjouissances délirantes.

L'indigène, au reste, ne se contente pas d'aller récolter au désert ; les cactées sont aussi l'objet de soins méthodiques. Les terrains vagues et improductifs, aux abords des villages, sont souvent abandonnés intentionnellement à l'invasion des cactées nourricières ; celles-ci sont aussi cultivées en vergers. L'origine de cette culture remonte vraisemblablement au début de la civilisation dans ce pays et paraît être surtout l'œuvre des Nahuatls, dont les premières tribus auraient été les initiatrices d'une agriculture méthodique sur le plateau central mexicain. Elles avaient sans doute appris à connaître les cactées dans leurs pérégrinations à travers les déserts. Aussi, conclut Mr Diguet (p. 20), les cactées « ont-elles joué un rôle notable dans le développement de la civilisation mexicaine ; leur association avec d'autres plantes économiques spontanées, telles que le typha, l'agave, le maïs, constitua, dès le début, une source de bien-être qui fut suffisante pour faire germer chez les populations primitivement nomades l'idée d'un foyer domestique avec la vie sociale et l'agriculture pour corollaires».

Les Européens conquérants ne tardèrent pas à apprécier les cactées alimentaires. Telle de leurs expéditions, celle du conquistador Pedro Almendez Chirinos, en 1532, n'échappa à un désastre total, à sa traversée des déserts de Sonora, que grâce à la rencontre de cactées gorgées d'eau. Les navigateurs à leur tour, du XVIe au XVIIIe siècle, eurent recours aux cactées comme provision alimentaire (quelques cactées se conservent indéfiniment à l'état frais et même émettent de nouveaux articles, au cours d'un transport, sans plantation nouvelle) et comme antiscorbutique. Aussi les marins répandirent-ils dans les régions littorales sèches de l'Afrique et de l'Asie la plus importante de ces opuntias, le figuier de Barbarie (*Opuntia Ficus indica*) ; ils en avaient doté aussi l'Andalousie, d'où il gagna le Maghreb lors de l'expulsion des Maures hors de l'Espagne. Il se répandit également sur le pourtour méditerranéen de l'Europe, où il est actuellement, au même titre que les Agaves, partie intégrante du paysage végétal ; nulle part, il ne prit plus d'importance qu'en Sicile : A. de Gasparin a pu dire qu'au XVIIIe siècle il était « la manne, la Providence de la Sicile» ; la figue de Barbarie y est, aujourd'hui encore, l'un des éléments importants de la nourriture du peuple[1].

Bienfaitrices de l'homme, les cactées le sont aussi des pays où elles croissent. Plantes de désert, elles sont capables, en certaines circonstances et par une utilisation rationnelle, de lutter contre le désert, voire de le supprimer. Mr Diguet insiste fortement sur ce trait, si important pour la France, maîtresse de grandes régions désertiques, dont la mise en valeur est à l'ordre du jour.

La diffusion des cactées, telle que nous venons de la décrire, est, il ne faut pas craindre de l'affirmer, très insuffisante, si l'on songe aux services que ces plantes peuvent rendre. L'exceptionnelle fortune du figuier de Barbarie est assez peu méritée : parmi les cactées, les *cereus* notamment, plus d'une espèce produit des fruits bien meilleurs, qui, cependant, ne sont pas sortis

1. Voir S. B. Varvaro, *Il fico d'India in Sicilia* ; trad. française : *L'Opuntia en Sicile, le Figuier de Barbarie (Bull. agricole de l'Algérie et de la Tunisie*, 1904).

du Nouveau Monde. L'emploi des opuntias sans épines comme plantes fourragères des pays secs n'en est encore qu'à ses débuts[1]. C'est surtout dans les déserts, au moins les demi-déserts, que les cactées sont bienfaisantes : elles peuvent, en effet, transformer entièrement des terres arides incultes, y préparer l'établissement d'une autre végétation, de forêts même (ainsi s'explique la présence de cactées épiphytes dans les régions forestières du Nouveau Monde) et de cultures. Dans des régions où le sol nu, surchauffé le jour par un soleil brûlant, est incapable de se refroidir assez la nuit pour que des rosées se déposent, les cactées, faisant écran, déterminent la production de rosées presque quotidiennes, et une végétation vivace peut ainsi se développer peu à peu. Ce processus, laissé à lui-même, est extrêmement lent, mais l'homme peut l'accélérer par une culture méthodique des cactées : « l'effet avantageux de ces plantes s'accomplit alors avec régularité ; des milieux condamnés à la stérilité peuvent être amenés en peu d'années à devenir propres à l'agriculture[2] ».

En un temps où le Sahara attire l'attention, de telles déclarations sont à retenir. Les cactées sont sans doute incapables d'en transformer les parties les plus désertiques ; le seraient-elles dans les bordures septentrionale et méridionale du désert, la région des Daïas, par exemple, où la pluie moyenne annuelle est de 100 à 150 mm.? Il y a lieu de souligner, avec Mr Aug. Chevalier[3], l'intérêt qu'aurait la création au Sahara de jardins d'acclimatation où l'on essaierait les diverses plantes susceptibles de constituer un peuplement végétal des déserts : « Il est certain que parmi ces plantes les cactées sont celles qui ont le plus de chances de réussir et qui sont appelées à rendre les plus grands services. »

R. Musset.

LE CAOUTCHOUC ET SES EMPLOIS

Le Syndicat du Caoutchouc et des industries qui s'y rattachent a publié une importante *Encyclopédie du Caoutchouc*[4]. Le but a été de rassembler en un seul volume, sous une forme brève, mais précise, toutes les données nécessaires aux industriels. Chacun des 46 chapitres a été traité par un spécialiste. L'ouvrage est divisé en quatre parties : la production du caoutchouc brut ; le caoutchouc vulcanisé ; les différentes fabrications ; les recherches scientifiques et techniques.

La production agricole n'occupe que les deux premiers chapitres ; l'un

1. On les utilise déjà aux États-Unis et en Afrique australe. Voir : David Griffith, *The thornless prickly pears* (*U. S. Dep. of Agr., Farmers Bull.* 483, 1912). — J. C. Th. Uphof, *Le Dry-Farming dans les régions semi-tropicales des États-Unis* (*Rev. de Bot. appliquée et d'Agr. coloniale*, IV, 1924, p. 441-442) ; *La culture des Opuntias sans épines* (*Ibid.*, V, 1925, p. 765-768). — M. F., *Plantes fourragères résistantes à la sécheresse* (*Ibid.*, VII, 1927, p. 130-131, d'après H. W. Turpin et I. J. Smuts, *Journ. Dep. Agr., Union S. Africa*, XI, 1925, p. 256-273).

2. L. Diguet, ouvr. cité, p. 75.

3. Compte rendu du livre de L. Diguet (*Rev. de Bot. appliquée et d'Agr. tropicale*, IX, 1929, p. 144).

4. *Encyclopédie du Caoutchouc et des Industries qui s'y rattachent*, éditée par le Syndicat du Caoutchouc et des industries qui s'y rattachent, avec le concours de vingt-six auteurs, Préface de Mr Charles Iung, Paris, *Revue générale du Caoutchouc*, 18, rue Duphot, 1929, gr. in-8°, 475 p., nombreuses pl. et fig.

traite du caoutchouc sylvestre, l'autre, de la culture et de l'exploitation de l'*Hevea brasiliensis* ; en tout, 25 pages. Nulle part, on ne trouve une étude des régions productrices, ni de statistiques de production (sauf pour la récolte du caoutchouc sylvestre dans l'ensemble de l'Afrique entre 1908 et 1927) ; de même, on ne cherchera pas dans ce volume une étude du commerce et des transports, ni des indications systématiques sur la localisation des industries. Les auteurs se sont placés au point de vue de la technique de l'industriel ; c'est dire que ce n'est pas là une Encyclopédie du caoutchouc en un sens complet, mais seulement une Encyclopédie des industries caoutchoutières considérées dans leur technique[1].

Ceci dit, ce beau travail rendra aux géographes des services considérables : il leur permettra de se mettre aisément au fait des conditions industrielles de la fabrication du caoutchouc, des problèmes scientifiques qu'elle pose, des types de fabrication qui en résultent. Ce sont là sujets qui ne se prêtent pas à un résumé, étant donné surtout le grand nombre et la diversité des chapitres, en une étude peut-être un peu morcelée. Nous nous contenterons, à titre d'exemple, de dire quelques mots des usages du caoutchouc.

La fabrication essentielle, celle qui domine tout le marché, est celle de *pneumatiques* pour bicyclettes, motocyclettes, avions, automobiles surtout (il faut y joindre les bandages pleins pour automobiles lourds) ; elle est en progrès constants, par suite de la diffusion croissante de l'automobilisme ; dans cette fabrication, le machinisme joue un rôle prépondérant. Il en va tout autrement des *articles en feuille anglaise*, dont la fabrication a été introduite en France vers 1885 seulement ; la machine n'y joue presque aucun rôle, et cette prédominance du travail à la main explique le prix élevé des articles ; il y faut une main-d'œuvre délicate, aussi emploie-t-on tout particulièrement les femmes ; le nombre des produits est extrême : tubes, bracelets, gants, tétines, etc. Très délicat également, et fort complexe, est le travail de la production du *fil élastique*, qui exige une main-d'œuvre nombreuse, en grande partie féminine, bien que la machine puisse y prendre une part importante.

La *chaussure* en caoutchouc donne lieu à une industrie importante : production des snow-boots, galoches, bottes, souliers, bains de mer, etc. ; ces produits sont en France d'un usage assez restreint, mais il n'en va pas de même dans les pays à hiver rigoureux ; aussi, avant la Guerre, de puissantes fabriques installées en Russie et en Pologne fournissaient-elles la majeure partie des chaussures vendues en Europe ; la crise d'après-guerre a permis à la France de développer cette industrie spéciale, qui exporte aujourd'hui des quantités importantes. C'est une industrie où le caoutchouc ne joue pas un rôle exclusif ; il est associé à d'autres matières, la chaussure étant toujours constituée par un assemblage de pièces de tissu ou de gommes collées, de façon à former un tout homogène. Ceci nous conduit aux *tissus caoutchoutés*, dont le principal emploi est le vêtement imperméable (ajoutons les tissus en pièces, par exemple pour le drap d'hôpital, ou pour joints des tuyaux ou pneu-

1. Rappelons une publication analogue antérieure, due également à de nombreux auteurs, plus réduite (une centaine de pages), mais qui peut rendre encore des services, car elle traite des questions laissées ici de côté : *L'industrie du caoutchouc et des câbles électriques* (numéro spécial de la *Revue de l'Ingénieur*, Paris, 53, rue de Ponthieu, VII, 1924, n° 1).

matiques, pour bâches, etc. ; les tissus pour l'aéronautique et pour masques à gaz...). Le caoutchouc a des concurrents, mais peu redoutables, dans les autres procédés d'imperméabilisation (au sel d'ammoniaque ou de cuivre, à la paraffine, à la gélatine insolubilisée, au goudron, aux solutions cellulosiques, etc.). C'est une industrie importante en France : nous avons exporté, en 1925, 291 000 kg. de vêtements caoutchoutés valant 39 885 000 fr., 380 000 kg. de tissus gommés valant 34 617 000 fr. Viennent ensuite une série de *petites industries*, chacune bien spécialisée (et dont chacune, sauf la gomme à effacer, a ici son chapitre particulier) : les tuyaux en caoutchouc, les courroies, les tapis, les revêtements pour canalisations électriques[1], les éponges, les balles de tennis, les gommes à effacer, le caoutchouc dentaire, les tissus pour cardes. Jusqu'ici nous n'avons parlé que du caoutchouc utilisé comme produit souple et élastique ; par un paradoxe apparent — qui n'a pu se réaliser que grâce à l'invention même qui a permis le développement de la fabrication du caoutchouc élastique, la vulcanisation — le caoutchouc peut donner un produit dur, dont les propriétés spéciales ont fait une matière utile à des industries très variées, l'*ébonite* ; il est livré au commerce sous des formes fort diverses, plaques, bâtons, tubes, bacs, séparateurs, produits pour revêtements ou garnitures de machines et appareils (grâce à la résistance de l'ébonite aux acides et à sa propriété d'adhérer fortement au métal).

En somme, une infinie variété. Et nous n'avons rien dit des industries de la vulcanisation, de la récupération, de la régénération, de la mise en œuvre des déchets et poudrettes.

Le caoutchouc, qui, lorsqu'on commença à le connaître, ne fut presque considéré que comme une curiosité[2], est devenu un des produits les plus nécessaires, les plus répandus et les plus multiformes du monde moderne. Quelles que soient la multiplicité de ses emplois et l'importance énorme et croissante du principal, la fabrication des pneumatiques, on sait que la consommation ne peut rejoindre la production, démesurément agrandie. Aussi producteurs et fabricants s'ingénient-ils à inventer de nouveaux usages. La grande association anglaise, la Rubber Growers' Association, fit en 1923 une enquête dans ce but et publia un ouvrage[3] relatant, à côté des emplois déjà connus, les utilisations nouvelles qu'on lui proposa : de 2 000 envois, elle put en retenir 750 (beaucoup de ces usages, il est vrai, n'ont qu'un intérêt discutable) ! Il y a de beaux jours encore pour les inventeurs, et pour les industriels qui transforment le caoutchouc.

R. Musset.

1. Ici, la gutta-percha est bien autrement importante ; les câbles télégraphiques, par exemple, l'emploient exclusivement ; pour les canalisations souterraines des réseaux d'éclairage électrique, les câbles isolés au papier imprégné ont remplacé les câbles isolés au caoutchouc ; celui-ci n'a été conservé que pour les canalisations secondaires dans les immeubles, ainsi que pour les lignes téléphoniques intermédiaires, etc.

2. On trouvera un historique de l'utilisation et des procédés industriels essentiels, des origines à nos jours, par A. Dubosc, aux pages 413-465. Les premiers explorateurs espagnols et portugais aux Indes occidentales firent les premiers connaître le caoutchouc, de façon assez vague; mais la première étude scientifique est due à La Condamine, qui, après son voyage en Amazonie, présenta la gomme nouvelle à l'Académie des Sciences (1736) : il signala dès l'abord l'emploi par les indigènes pour la fabrication de vêtements et chaussures imperméables. Toutefois la première application en Europe fut la gomme à effacer (*Histoire de l'Académie des Sciences*, 1775, p. 16).

3. Rubber Growers' Association, *A Handbook on rubber uses and their development*, Londres, 1923, 162 p.

LE RAVITAILLEMENT EN LAIT DE LA VILLE DE DIJON

Le bassin laitier de Dijon[1]. — Tout autour de Dijon, le sol se prête fort bien à la production du lait. Sauf dans la Côte, où la culture de la vigne est presque exclusive, on élève des vaches laitières aussi bien sur les plateaux de l'arrière-Côte et du Châtillonnais que dans les vallées de l'Ouche, de l'Ignon, de la Tille, de la Vingeanne et dans la plaine de Dijon. Deux races de vaches laitières occupent les pâturages de la Côte-d'Or. Dans le Châtillonnais, c'est la race brune des Alpes, dont on trouve aussi quelques représentants dans les étables de la région de Varois et d'Arc-sur-Tille. Dans les vallées et dans la plaine domine la race tachetée de l'Est, dont une variété, la race Montbéliarde, a été adoptée par les cultivateurs de la vallée de la Vingeanne[2]. Mais ces animaux ne sont pas bien sélectionnés, ni adaptés au pays, par suite de la négligence des paysans, et ils ne rendent pas tout ce que l'on pourrait en attendre. Leur lait ne fournit que 35 gr. de beurre par litre, alors que d'autres races donnent 55 gr.[3]. En été, de mai à septembre, les vaches vont au pâturage ; l'hiver, elles sont nourries à l'étable avec du fourrage ; aussi le rendement en lait est-il plus élevé pendant la belle saison : il atteint 10 l. par jour et par vache en moyenne, et tombe à 6 l. seulement en hiver. Dans les environs immédiats de Dijon, surtout dans la plaine au Nord-Est et à l'Est, la stabulation est permanente, car il y a très peu de prairies naturelles ; aussi la production du lait y est-elle à peu près égale durant toute l'année. La ville de Dijon se trouve donc située au milieu d'une région qui peut lui fournir du lait en abondance.

Le transport du lait. — Quatre modes de locomotion peuvent être utilisés pour amener le lait à Dijon : le chemin de fer, le tramway, les automobiles, les voitures à traction animale. Cependant l'automobile tend de plus en plus à supplanter les trois autres modes de locomotion et à devenir l'unique véhicule du lait (fig. 1).

Les frais de transport par le chemin de fer sont sensiblement les mêmes que par le tramway. Le voyage par camion n'est pas sensiblement plus coûteux et permet de transporter le lait aussitôt après la traite ; ainsi les risques de perte sont diminués.

Les ramasseurs de lait utilisent presque tous l'automobile pour leurs tournées dans la proche banlieue. Les fermes écartées, situées au milieu des

1. L'enquête nécessaire pour une étude de ce genre est généralement difficile, car les cultivateurs et les industriels ne sont pas toujours disposés à donner les renseignements sollicités. Cependant nous avons trouvé une aide très efficace auprès de nombreuses personnes, et surtout de la part de MM^rs^ Quillot, à Montigny-sur-Vingeanne ; Rougé, Directeur de la *Maison du Paysan*, à Dijon, qui a bien voulu nous communiquer les résultats de ses recherches sur la question ; M^r^ l'Inspecteur principal de l'Exploitation de la 3^e^ Section du Chemin de fer ; M^r^ le Directeur des Halles de Dijon ; MM^rs^ Garreau, propriétaire à Épagny, Mousseron, négociant à Dijon, ainsi que M^lle^ Vallot, professeur de mathématiques, qui a collaboré à l'établissement de notre carte. Qu'ils soient remerciés ici de leur obligeance.

2. Jean Guichard et Georges Jeannin, *L'Agriculture de la Côte-d'Or en 1926*, Dijon, 1926, p. 235.

3. Renseignement fourni par M^r^ Landel, directeur de la *Laiterie Mondia*, à Montigny-sur-Vingeanne.

champs, déposent leurs bidons pleins à un endroit convenu sur le bord de la route. Au retour, le conducteur remet au même lieu les récipients vides, qui seront repris par leur propriétaire un peu plus tard. Les ramasseurs font généralement une tournée de grand matin, et parfois une deuxième le soir.

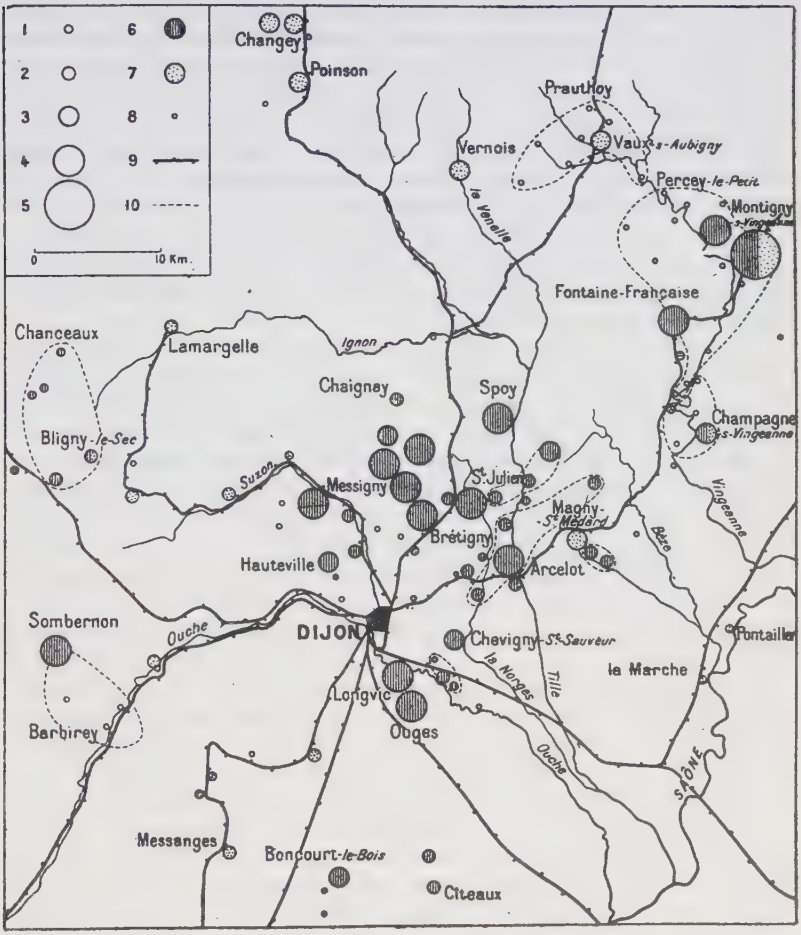


Fig. 1. — Le bassin laitier de Dijon.

1, Localités expédiant à Dijon moins de 100 litres de lait ; 2, De 200 à 400 l. ; 3, De 500 à 1 000 l. ; 4, De 1 500 à 2 000 l. ; 5, De 2 000 à 5 000 l. — 6, Localités dont le lait est conduit à Dijon par la route ; 7, Par le chemin de fer. — 8, Localités dont la production n'est pas connue ou dont le lait est pris par un ramasseur d'un pays voisin. — 9, Voies ferrées et tramways ; 10, Cercles entourant les localités dont le lait est recueilli par un ramasseur ou une laiterie. — Échelle, 1 : 625 000.

Dans les fermes ou les villages situés très près de la ville, les propriétaires amènent eux-mêmes le lait au domicile des consommateurs. C'est ordinairement la fermière ou une servante qui fait ce service. Avant l'existence des grandes sociétés laitières et des chemins de fer, à une époque où la popula-

tion de la ville était moins nombreuse, ces laitières assuraient seules l'approvisionnement de Dijon. Aujourd'hui il y en a encore 70. Elles ont des voitures attelées d'un cheval ; ce ne sont plus, depuis déjà bien des années, les anciennes carrioles à deux roues, sans abri, où laitière et bidons étaient exposés à toutes les intempéries, mais des véhicules bien fermés, en forme de caisse avec le nom de la ferme peint sur les côtés. Dès 6 heures le matin, on les aperçoit dans les rues, distribuant le lait de porte en porte. Elles viennent des fermes de la Noue, de Giron, de Bray, Chevallier-Martin ; des villages de Perrigny, Talant, Hauteville, Daix, Ahuy, Ventoux, Bellefond, Ruffey, Saint-Julien, Asnières, Saint-Apollinaire, Quetigny, Neuilly, Crimolois, Sennecey, Longvic, Ouges. Mais ce mode de transport est appelé à disparaître peu à peu devant la prépondérante automobile.

Les lignes de tramway amènent aussi du lait à Dijon. La plus importante à cet égard était celle de Champlitte, qui apportait le lait de la vallée de la Vingeanne. Son trafic a diminué depuis que la *Laiterie Mondia* de Montigny utilise des camions automobiles.

Le chemin de fer apporte également du lait à Dijon, mais en petite quantité : 2 509 l. par jour. Il n'y a que onze gares qui expédient cette marchandise. La *Laiterie de Bourgogne*, à Dijon, reçoit ainsi une partie de son lait de Prauthoy et Vaux-sous-Aubigny où plusieurs villages embarquent leur production. La région du Châtillonnais envoie de même par le train à Poinson-Beneuvre, Villars, Santenoge, Chaugey, le lait de ces villages. En hiver, on fait une seule expédition au train de 13 h., et en été, une à 13 h. et une seconde à 20 h. Enfin les lignes de Paris, Épinac et Pontailler apportent aussi leur contingent de l'Auxois et des vallées de l'Ouche et de la Saône. Même dans la proche banlieue, quelques transports de lait se font par voie ferrée, mais en petite quantité. La plus grande partie du lait est amenée en ville par automobile.

L'aire de ravitaillement de Dijon comprend ainsi deux zones. Une première est formée par la proche banlieue où les villages producteurs sont près les uns des autres et qui forme un demi-cercle autour de la ville, au Nord-Ouest, au Nord, à l'Est et au Sud-Est. Les villages les plus éloignés du centre ne sont guère qu'à une quinzaine de kilomètres. C'est l'ancienne zone de ravitaillement, celle du temps de la traction animale. Le chemin de fer et le tramway, plus récemment le camion, ont créé une deuxième zone, celle de la grande banlieue, dont les points extrêmes se trouvent, au Nord, à Veuxhaulles, au Nord-Est, à Prauthoy, à l'Est, à Montigny-sur-Vingeanne, à Pontailler et la Marche-sur-Saône, au Sud, aux environs de Nuits-Saint-Georges, au Sud-Ouest, à Sombernon, à l'Ouest, aux Laumes. Ce qui porte à une distance d'environ 60 à 80 km. de la ville les centres pourvoyeurs[1].

La carte (fig. 1) montre que la ligne de tramway dite de l'arrière-Côte, de Dijon à Beaune, recueille peu de lait ; celui-ci est en effet vendu dans la Côte toute proche, dans les villages de vignerons où les vaches sont rares, ou dans les petites villes de Nuits ou de Beaune. De même, le lait, dans la vallée

1. Le même fait s'observe dans d'autres villes, notamment à Lyon. Voir à ce sujet : Pierre Saint-Olive et R. Guyot Sionnest, *Le ravitaillement en lait d'une grande ville française. Étude sur la production, le commerce et la consommation du lait servant à l'alimentation de Lyon.* Thèse présentée à l'École d'Agriculture d'Angers, juin 1924, Lyon, 1926.

de l'Ouche, est utilisé sur place ou ramassé par des fabricants de beurre et de fromage.

Le commerce du lait à Dijon. — La ville de Dijon absorbe quotidiennement de 30 000 à 35 000 l. de lait environ. Le commerce se pratique, comme dans la plupart des grandes villes, à Lyon par exemple, soit par la vente directe du producteur au consommateur, soit par l'intermédiaire de patrons laitiers ou de sociétés.

La vente directe se fait à domicile ; la laitière va de maison en maison distribuer le lait à ses clients. Ce mode de commerce tend à disparaître en partie, par suite du manque de main-d'œuvre. La fermière doit travailler aux champs ; elle n'a donc plus le temps de venir elle-même, chaque matin, en ville pour livrer sa marchandise. D'autre part, les servantes de ferme sont assez rares, et leur salaire élevé ; il vaut donc mieux les utiliser à d'autres travaux. La fermière, dans ces conditions, préfère se débarrasser auprès d'un intermédiaire, même avec un moindre bénéfice, d'une marchandise encombrante.

Les patrons laitiers sont des ramasseurs, qui, munis d'une automobile, font la tournée d'un certain nombre de villages et apportent le lait en ville à leur dépôt central. De là, ils vont le déposer dans les différentes crémeries ou épiceries de la ville, où le consommateur vient le chercher. Quelques-uns d'entre eux, d'ailleurs, sont en même temps des producteurs qui habitent un village de la proche banlieue et ont aussi des vaches laitières. Enfin de grandes sociétés se sont constituées pour ce ramassage : la *Laiterie de Bourgogne*, la *Laiterie de la Vingeanne*, la *Société laitière de Cîteaux*, la *Laiterie Mondia*, pour ne citer que les principales ; elles approvisionnent largement Dijon.

Ces grandes sociétés sont en général organisées pour absorber l'excédent de production pendant certaines saisons.

C'est au printemps, en effet, que les citadins consomment le plus de lait, l'été représentant la période de moindre consommation ; puis celle-ci augmente peu à peu pendant l'automne et l'hiver, à mesure que se raréfient les légumes et les fruits.

La production suit une courbe inverse, étant plus abondante au printemps et en été au moment du pâturage en plein air. Les cultivateurs s'en tirent en se débarrassant de quelques vaches ou en engraissant les porcs ; les ramasseurs transforment le lait, fabriquent des fromages de pâte molle ou cuite ou des fromages blancs dont la vente est très active en été. Certaines sociétés ont même entrepris la fabrication du lait condensé.

Tout semble donc favoriser un ramassage de plus en plus concentré. Mais les cultivateurs tentent maintenant de s'en réserver les bénéfices. Il vient de se constituer, au mois de décembre 1928, une *Coopérative mutuelle* entre les producteurs de la banlieue Nord de Dijon. Cette société livre directement le lait à domicile par camion automobile. L'essai est encore nouveau, et on ignore s'il sera couronné de succès.

De toutes façons, à un régime de vente anarchique se substitue peu à peu un système organisé et centralisé, disposant de rapides moyens de transport.

Geneviève Langeron.

L'ASIE DES MOUSSONS, D'APRÈS JULES SION[1]

Par-delà les hauts plateaux steppiques de l'Asie centrale, où errent des pasteurs barbares, s'étendent les pays riches, de peuplement sédentaire et dense, qui, depuis l'Inde jusqu'à la Chine et au Japon, constituent la façade méridionale et orientale du continent asiatique ; pays largement pourvus de deltas fertiles et de plaines immenses, pays soumis surtout au rythme puissant de la mousson d'Asie, qui fait alterner la sécheresse de l'hiver et les grandes pluies bienfaisantes de la saison chaude. Dans ce milieu géographique favorable sans doute, mais qui n'excluait nullement l'effort humain, de grands peuples se sont développés, qui forment aujourd'hui près de la moitié de la population du Globe. A une époque très reculée, où l'Europe était encore plongée dans la barbarie, ils ont fondé des civilisations originales, et ces civilisations, une fois fixées, se sont conservées intactes à travers les vicissitudes de l'histoire, jusqu'au jour où le contact avec les Européens est venu imposer à leur économie traditionnelle des changements qui se développent sous nos yeux et qui sont bien loin d'être achevés. Si le Japon et même le Siam se transforment et progressent méthodiquement en sauvegardant avec soin leur caractère national, l'Inde, la plus grande partie de la péninsule indochinoise et toute l'Indonésie sont dominées par des puissances coloniales ; quant à la Chine, elle se transforme aussi, mais à travers les révolutions et dans le chaos. Dans tous ces pays, on note la coexistence d'une économie archaïque, liée à une civilisation millénaire encore très puissante, avec certains traits d'une économie nouvelle qui a été empruntée à l'Europe. Ce contact de deux civilisations engendre, on le devine, de multiples problèmes sociaux, politiques, moraux ; il tend à modifier le mode d'activité des habitants et leur genre de vie, il crée par de nouvelles voies de communication des relations nouvelles entre les hommes, et par là il appartient à la géographie.

Par ses traits physiques comme par les caractères généraux de ses peuples, l'Asie des moussons possède une unité qui n'est pas niable. Cette unité, maintes fois indiquée, n'avait pourtant incité aucun géographe à présenter un tableau d'ensemble de ces régions. Tous les ouvrages généraux ont vieilli : l'œuvre de Ritter, sur l'Asie, date de trois quarts de siècle ; il y a près de cinquante ans que Reclus a publié les volumes de sa *Géographie universelle* sur l'*Asie orientale* et sur l'*Inde et l'Indochine*. On n'avait donc plus que la ressource de faire un choix dans l'énorme bibliographie géologique, climatologique, géographique, économique relative aux divers pays, bibliographie qui s'accroît rapidement avec les progrès de l'outillage scientifique.

L'*Asie des moussons*, de Mr Sion, vient à son heure. La magistrale synthèse qu'il nous présente renseignera les géographes qui ne peuvent pas, comme il l'a fait, consacrer de longues années de leur vie à étudier, confronter et cri-

1. J. Sion, *Asie des moussons*, t. IX de la *Géographie universelle*, publiée sous la direction de P. Vidal de la Blache et L. Gallois, Paris, Librairie Armand Colin, 1929, 2 vol. : I, *Généralités, Chine, Japon*, 272 p., 43 fig., XLVIII pl. et 1 carte en couleurs h. t. ; II, *Inde, Indochine, Insulinde*, p. 273-546, fig. 44-88, pl. XLIX-LXIV et 1 carte en couleurs h. t.

tiquer tous les travaux relatifs à l'Extrême-Asie ; elle ne sera pas moins utile au grand public éclairé qui se passionne à juste titre pour les grands problèmes actuels de la Chine, de l'Inde, de l'Indochine et qui désire asseoir son jugement sur une base solide ; elle sera lue enfin par tous nos compatriotes — et ils sont nombreux — qui vivent dans ces lointains pays comme diplomates, commerçants, colons, officiers, tous avides d'être renseignés sur une nature physique et sur une humanité qu'ils sentent étrangement différentes de celles de l'Europe.

L'ouvrage est écrit d'une plume alerte. Sans effort, on suit l'auteur dans ses explications scientifiques, toujours illustrées de cartons, schémas, dessins très significatifs et de remarquables photographies, dans ses descriptions de la nature, des villes, des groupements ruraux, descriptions fréquemment agrémentées de citations typiques empruntées à des voyageurs ou des géographes qui ont eu l'avantage d'observer directement les faits.

Une œuvre aussi riche de faits et d'idées que l'*Asie des moussons* ne peut guère se résumer. Tout au plus est-il possible d'en esquisser l'ordonnance générale. On s'attachera ensuite à mettre en lumière quelques points où se marquent à la fois la méthode propre de l'auteur et certaines conceptions neuves qu'il a apportées, ceux aussi qui soulèvent encore quelques discussions.

Au début du premier volume, une cinquantaine de pages sont consacrées aux *Études générales :* climat, végétations et cultures, genres de vie. On remarque que le relief et la structure en sont exclus : ils diffèrent en effet si sensiblement sur les façades Est et Sud de l'Asie qu'ils prendront place tout naturellement dans les études régionales. Par contre, il importe, dès le début de l'ouvrage et pour en marquer fortement l'unité, de décrire et d'expliquer les phénomènes de mousson, de classer les variétés de climat et les zones de végétation, d'étudier les principales plantes cultivées (riz, coton, mûrier, bambou), d'analyser enfin les genres de vie. Plusieurs notions essentielles, qui seront reprises dans le cours de l'ouvrage, sont exposées dans cette large introduction ; signalons en particulier le mécanisme du climat de mousson et l'étude des genres de vie, celle-ci accompagnée d'une carte tout à fait neuve et suggestive (fig. 7, p. 41). Nous reviendrons plus loin sur ces points.

Vient ensuite l'étude régionale. L'auteur procède par grandes divisions : Asie orientale, Inde et Ceylan, Indochine et Insulinde. Un substantiel chapitre sur le relief de l'Asie orientale précède l'étude de la Chine (120 p.) et celle du Japon (48 p.). Le deuxième volume est d'abord consacré à l'Inde (120 p.), puis au groupe de l'Indochine (73 p.) et de l'Insulinde (32 p.), que précède une étude de la structure et du relief de ces deux régions. Alors que la Chine, le Japon, l'Inde, l'Indochine française bénéficient d'amples développements, on est un peu surpris devant la brièveté des pages consacrées à l'Indochine non française, aux Indes néerlandaises et aux îles Philippines. L'auteur ne regrette sans doute pas moins que ses lecteurs les limites que les nécessités de l'édition lui ont imposées.

L'étude de chaque grande unité est conçue, ainsi qu'il est naturel, sous la forme régionale. Dans la Chine proprement dite (Chine des dix-huit provinces et Mantchourie), l'auteur distingue trois grandes régions, du Nord, du

Centre et du Sud, et il délimite dans chacune de celles-ci des subdivisions plus étroites. Dans l'Inde, il étudie successivement les chaînes septentrionales, la plaine indo-gangétique et le plateau péninsulaire ; puis il oppose, dans la grande plaine, les régions humides du Sud-Est aux régions désertiques du Nord-Ouest, en ménageant entre les deux la place d'une région intermédiaire ; de même il examine l'une après l'autre les trois faces du Deccan. Un principe de division analogue est appliqué à la péninsule indochinoise et à l'Insulinde. C'est avec un plaisir particulier qu'on lit le chapitre XXIII, *L'Indochine française, Géographie régionale.* Il s'agit d'un essai de division de la colonie en régions naturelles, essai d'autant plus intéressant qu'il n'a jamais été tenté avec cette rigueur, en faisant appel à l'ensemble des faits physiques et humains susceptibles de caractériser de petites unités régionales. Sans doute l'avenir permettra-t-il de préciser encore cette première esquisse ; les études régionales sont trop peu nombreuses en Indochine, et il faut souhaiter que les géographes travaillant dans la colonie orientent dans ce sens leurs recherches : un vaste champ est ouvert devant eux.

Seul le Japon est étudié suivant des principes différents. Trois chapitres lui sont consacrés : *La nature japonaise ; Le Japon, la vie traditionnelle ; Le Japon, la vie moderne.* On comprend bien que ce plan, plus historique en apparence que géographique, répond au désir de l'auteur de projeter une vive lumière sur le contraste des deux formes de technique qui coexistent actuellement au Japon. Mais n'était-il pas possible de conserver une division en régions naturelles, que certains traits du relief et du peuplement, surtout le contraste de la température et de la végétation entre le Nord et le Sud de l'archipel, suggèrent assez nettement ? Tous les lecteurs s'attacheront avec autant d'agrément que d'intérêt à ces trois chapitres, mais dans l'esprit des géographes subsistera un certain regret.

Est-il nécessaire d'ajouter que chaque colonie européenne ou américaine, chaque grand État est accompagné d'études générales relatives à la population et à la vie économique ? Sur ces chapitres d'une grande richesse de documentation on reviendra plus loin.

La géographie physique pose de multiples problèmes que l'état de nos connaissances ne permet pas toujours de résoudre. L'auteur, qui fait preuve d'une grande prudence, n'hésite pas à faire, à l'occasion, l'aveu de cette impuissance.

Tel n'est pas, il est vrai, le cas pour le climat, bien connu dans l'ensemble grâce aux observations déjà longues et aux travaux des observatoires de l'Inde, de Manille, de Zi-ka-wei, de Tokyo, de Phu-lien. Un texte sobre et net, de nombreux cartons climatiques rendent clairement compte des phénomènes. L'attention se portera particulièrement sur l'étude du mécanisme des précipitations apportées par la mousson d'été. « Il ne faut pas la considérer comme un courant continu de la mer vers la terre, comme une averse interminable pendant des mois.... La mousson, par son caractère cyclonique, crée un temps instable, moins certes que celui de la Bretagne par exemple, mais avec une différence de degré et non pas de nature. » C'est la vérité même, et, pour s'en rendre compte, il suffit de s'abstraire des moyennes mensuelles, des cartes mensuelles, et d'observer la marche quotidienne des phénomènes.

La variabilité et le caractère spasmodique des pluies de mousson dans l'Inde sont connus, mais, ni au Tonkin, ni en Chine, ni aux Philippines, les pluies ne sont continues. « Il ne pleut pas du seul fait que le continent est balayé par l'air marin. » Sans doute le relief est la cause déterminante des grandes pluies de mousson, on le sait depuis longtemps. Mais il y a autre chose. Les perturbations atmosphériques dues au passage de dépressions d'origine continentale ou d'origine océanique paraissent très justement à Mr Sion un facteur essentiel dans le déclenchement, l'interruption, la reprise, l'accroissement ou la diminution des pluies de mousson en Asie. Telle dépression continentale déclenche les précipitations, telle autre, en provoquant un afflux de vents continentaux, fait régner sur une région une sécheresse plus ou moins prolongée. Un typhon peut amener des averses formidables (plus d'un mètre parfois en vingt-quatre heures), et, à côté des typhons bien caractérisés, combien de dépressions marines moins creusées sont capables cependant de susciter des pluies considérables ! Ces faits sont relativement bien connus dans l'Inde, au Tonkin, dans la zone de Chang-hai en Chine, et Mr Sion en cite plusieurs exemples typiques. Il n'est pas douteux qu'ils sont d'ordre général. Il faut d'ailleurs ajouter ce fait d'observation courante que les pluies de mousson, en plaine comme en montagne, s'accompagnent le plus souvent de perturbations locales à caractère orageux. Les orages sont d'une invraisemblable fréquence en été dans le Sud et l'Est de l'Asie. Depuis longtemps, Blanford a défini le rôle des orages locaux qui déclenchent les premières pluies de mousson sur le plateau surchauffé du Deccan. Or, tous ces orages ne sont pas forcément en relation avec les importantes dépressions barométriques dont il a été question plus haut et qui sont, malgré tout, des phénomènes un peu exceptionnels, encore moins avec les typhons, toujours dépourvus de manifestations orageuses. On voit la complexité de la question sur laquelle Mr Sion a très justement attiré l'attention des géographes.

Plus difficiles, sans aucun doute, à élucider sont les problèmes relatifs au sol et au relief. Certes, les grandes théories ne manquent pas, et l'auteur n'a eu garde de les négliger. Pour expliquer l'architecture générale de l'Asie orientale, il confronte les idées de Suess, de Richthofen, de Bailey Willis, d'Argand. Il nous montre les déformations successives de l'écorce terrestre, les vieux plissements, les fractures et flexures, et ce grand mouvement épeirogénique qui, par le soulèvement de la masse centrale asiatique, a rajeuni tous les fleuves et provoqué la formation d'énormes plaines alluviales sur la périphérie du continent. Pour expliquer le lœss, phénomène fondamental de la géographie de la Chine du Nord, il rappelle les théories de Richthofen, de Loczy, de Bailey Willis et nous fait assister au progrès des connaissances scientifiques.

Malgré tout, que de lacunes subsistent ! Combien de régions n'ont pas encore été éclairées par une exploration méthodique ! Même dans des pays comme l'Inde anglaise, où les études géologiques ont été très activement poussées, elles n'ont que rarement été orientées dans le sens, essentiel aux yeux du géographe, de l'explication des formes actuelles. Aussi, dans l'explication du relief, des doutes naissent-ils à chaque instant ; le lecteur en est loyalement averti.

L'évolution de l'hydrographie n'apparaît pas partout avec netteté. Si

Mr Sion peut décrire, d'après les travaux faits dans l'Inde, le fleuve Indo-brahm, ancêtre du Gange et de l'Indus, et esquisser l'histoire de la « rivière perdue », la Saraswati, il hésite, par contre, devant une explication du cours du Houang-ho. « Il est encore impossible, écrit-il, d'en tenter l'histoire. » On comprend ce scrupule. Toutefois, des travaux de détail laissent déjà entrevoir l'évolution du fleuve, et l'examen même de la carte la suggère fortement. L'auteur a-t-il attaché toute l'importance qui convient au grandiose défilé de Long-mên, où le Fleuve Jaune dessine une chute en fer à cheval très allongé, qui évoque le souvenir du Niagara ?

Les faits humains tiennent, comme on pouvait s'y attendre, une large place dans l'ouvrage. Mr Sion a su analyser avec beaucoup de finesse les modes de groupement, les genres de vie, les types de civilisation ; il a fréquemment synthétisé ces faits dans des formules saisissantes. « Parmi les ressources qu'offre la nature et parmi les modes de travail, l'homme fait un choix qui varie selon les peuples et qui n'est pas forcément rationnel. Des techniques différentes sont ainsi nées pour l'exploitation d'un milieu identique. » Par ordre de complexité croissante, on peut distinguer dans l'Asie des moussons des nomades ou demi-nomades, chasseurs ou cultivateurs de *ray*, certains types intermédiaires un peu plus évolués, donnant une place à la culture permanente, et enfin des sédentaires cultivateurs de blé ou de riz. Ceux-ci appartiennent au type chinois ou au type indien : l'économie chinoise (qui existe non seulement en Chine, mais au Japon et en Annam) ignore l'élevage, néglige les moindres reliefs qui restent à l'état de friches, pour se consacrer au jardinage dans les plaines de lœss ou les vallées alluviales ; l'économie indienne, « plus capable que la chinoise de devenir pleinement rationnelle », combine avec une culture moins intensive l'élevage des bovidés. Pourquoi cette variété dans l'adaptation à des conditions naturelles sensiblement identiques ? Ce n'est pas tout. Les sédentaires civilisés forment la très grosse majorité de la population. Pourquoi, en dépit de leur masse et de leur cohésion, ont-ils toujours été faibles devant les attaques des hordes barbares venues des steppes de l'Asie centrale ? A maintes reprises, ils ont été conquis. Il est vrai que, chaque fois, ils ont assimilé leurs vainqueurs et, sans rien leur emprunter, sont restés inébranlablement fidèles à leur mode de vie.

Les grands traits de la géographie politique (formation des grands empires, morcellement politique) ne sont pas d'une explication plus aisée. On comprend bien qu'en Indochine « le milieu naturel semble avoir préparé le morcellement politique de la péninsule, subdivisée par des massifs boisés dont les gens des plaines redoutaient les fièvres ». Mais pourquoi l'Inde n'a-t-elle jamais été, comme la Chine, par exemple, une nation ? Pourquoi n'a-t-elle jamais constitué un État que sous la domination de maîtres étrangers ? Ici encore le déterminisme géographique est en défaut.

Le géographe ne saurait donc se limiter à l'étude des rapports directs de l'homme avec la nature, qui sont pourtant l'objet propre de sa recherche. Pour satisfaire son désir de comprendre tous les faits humains observés, il est invinciblement appelé à élargir son horizon, à porter ses investigations sur les origines raciales, sur les influences sociales et religieuses (la caste, par exemple), sur l'évolution historique. Mr Sion n'y a pas manqué : il a cherché

d'indispensables indications dans le passé proche ou lointain. Il attire l'attention sur les origines des grandes races de l'Asie, les mouvements des peuples, les vicissitudes des grands empires. De la même façon, il rappelle les faits historiques de l'époque moderne qui ont marqué l'action des puissances européennes en Extrême-Orient, il insiste utilement sur les phases les plus récentes de la concurrence russo-japonaise en Mantchourie. Ces faits, brièvement indiqués, viennent étayer et compléter l'information proprement géographique.

Quelques points de la très ancienne histoire soulèveront peut-être des discussions. On lit (t. I, p. 179) : « La zone des steppes qui prend l'Asie en écharpe a été suivie au Quaternaire par des migrations animales ; elle se prêtait aussi, par ses espaces découverts, aux migrations humaines.... Il se peut que, au moins en partie, les Chinois aient appartenu à ce monde des steppes et des oasis asiatiques, qui fut en relations très anciennes avec l'Europe orientale. Il y a sans doute beaucoup de vrai dans la tradition qui fait suivre aux migrations chinoises vers l'Est la ligne des oasis turcomanes sur le rebord septentrional du plateau tibétain jusqu'à la vallée du Wei, affluent du Fleuve Jaune ». Sous une forme volontairement atténuée, Mr Sion reprend en somme la thèse même de Richthofen. Or, on sait que cette thèse a été critiquée récemment par un sinologue, Mr H. Maspero, qui a multiplié les arguments pour démontrer que la civilisation chinoise n'a pas été importée de l'Asie centrale, mais a été élaborée dans les plaines mêmes du Nord de la Chine. Ce n'est pas ici le lieu de reprendre cette argumentation à laquelle chacun peut se reporter aisément[1] ; mais il semble difficile que l'on puisse nier les résultats qui découlent de ces arguments sans réfuter les arguments eux-mêmes.

Pour l'origine du peuple annamite, Mr Sion se rattache encore à la tradition. Au lendemain de l'expédition du Tonkin, en 1885, l'idée fut émise que les ancêtres des Annamites avaient dû venir très anciennement du Tibet. Pourquoi du Tibet ? Personne ne l'a jamais su. Cette théorie singulière qui ne s'appuyait sur rien a été, cela va sans dire, abandonnée de tout le monde, et elle ne trouve plus refuge aujourd'hui que dans quelques manuels scolaires. Mais l'hypothèse d'une origine septentrionale devait subsister. Il y a peu d'années, un sinologue, Mr Aurousseau, crut pouvoir démontrer que les Annamites étaient originaires du Sud-Est de la Chine. Sans doute est-ce à cette théorie que s'est rallié Mr Sion : « Au début de leur histoire, écrit-il, les Annamites occupaient les provinces chinoises du Kouang-si et du Kouang-tong, d'où ils passèrent aisément dans les deltas du Tonkin et des fleuves voisins.... » (t. II, p. 407). Mais l'interprétation de certains textes chinois anciens était erronée, comme il fut bientôt démontré, et l'hypothèse de la migration est définitivement abandonnée. On admet aujourd'hui que le plus ancien habitat des Annamites a été le Tonkin ; c'est là que le peuple annamite s'est constitué par la fusion d'éléments ethniques préexistants, Mon et Thai[2].

Les Annamites ne sont donc pas une race au sens propre du mot, mais ils

1. Voir H. Maspero, *Les origines de la civilisation chinoise* (*Ann. de Géogr.*, 1926, p. 135-154). Voir également, du même auteur : *La Chine antique*, Paris, 1927, les premiers chapitres.

2. G. Maspero, *Un empire colonial français, L'Indochine*. t. I, 1927, p. 73 (chap. *Langues*, par H. Maspero).

forment un peuple remarquablement homogène par sa langue et par sa culture sociale, « qui sont l'une et l'autre le produit du sol tonkinois ». De la même façon, la civilisation chinoise, sous ses divers aspects matériel, social, moral, doit être considérée comme ayant pris naissance dans les plaines de la Chine du Nord, c'est-à-dire dans la vraie Chine. Outre que ces théories nouvelles s'imposent par le fait qu'elles résultent des travaux les plus sérieux et les plus précis qu'il ait été donné de faire jusqu'ici, qui ne voit l'intérêt singulier qu'elles présentent pour la géographie ? Elles confirment bien l'influence du milieu physique sur l'humanité, et par elles nous sommes ramenés dans une certaine mesure au déterminisme géographique.

La géographie économique est sans contredit l'une des parties maîtresses de l'ouvrage. Pendant de longs siècles, les peuples de l'Asie des moussons ont vécu dans un isolement relatif, repliés sur eux-mêmes. A l'exception des Malais, ils étaient plus cultivateurs que marins, les voies de terre étaient longues et difficiles ; au surplus, qu'eussent-ils échangé ? « Ils se ressemblaient trop par leurs produits et par leur stade de développement. » L'influence des Européens a produit un changement profond. Dans leurs colonies, ils développent l'irrigation, créent des ports et des chemins de fer, introduisent le machinisme et l'industrie, développent les cultures d'exportation. Dans le même temps, la vie moderne se superpose, au Japon, à la vie traditionnelle, elle modifie l'économie du Siam, celle aussi de la Chine. La grande industrie moderne est florissante au Japon, elle existe dans les ports chinois et sur certains points de l'Inde, elle naît au Tonkin. Un nouveau type de culture, la plantation, apparaît par l'union du travail indigène avec le capital et la science technique des Européens. La plantation, qui a prodigieusement enrichi Java, Ceylan, la Malaisie britannique, livre au commerce de grands produits de consommation (sucre, thé, tabac, caoutchouc, coprah), que des réseaux ferrés acheminent vers des ports bien outillés. Ainsi l'Asie des moussons, fermée autrefois, participe dans une mesure croissante au grand courant des échanges mondiaux. « L'économie de l'argent » y remplace « l'économie fermée ».

Pour suivre le détail de ces faits, il faut lire les pages où Mr Sion étudie l'économie actuelle de Java et de Ceylan, celles où il montre la transformation de l'Inde et de la Chine, celles où il s'attache à la colonisation de la Mantchourie par le paysan chinois, etc.... Il faut aussi étudier de près les excellentes cartes économiques qui éclairent le texte : cartes de la Mantchourie (fig. 16), de la Chine (fig. 27), du Japon (fig. 38), des régions irriguées du Pendjab (fig. 52), de l'Inde (fig. 61), de Ceylan (fig. 67). Nous citerions volontiers encore la carte économique de l'Indochine française, si les précieuses cartes qui accompagnent l'*Annuaire économique de l'Indochine* n'étaient déjà utilisées par les géographes. Ces cartes sont d'excellents outils de travail, elles retiendront l'attention des économistes.

Dans sa conclusion, Mr Sion tente de marquer « la place de l'Asie des moussons dans le monde ». Faut-il parler d'un péril jaune ? L'auteur, sans le nier, ne le croit pas redoutable. Certes, un besoin d'expansion se manifeste en raison du surpeuplement, et l'on sait que les émigrants asiatiques sont systématiquement repoussés par les communautés anglo-saxonnes qui

entourent le Pacifique. Mais l'industrie naissante en Asie doit occuper de plus en plus de bras, et les espaces libres ne manqueront pas pour recevoir les paysans qui se convertiront peu à peu à une technique agricole nouvelle. Quant à la concurrence économique, elle ne paraît pas plus grave. Le Japon est aujourd'hui la seule nation outillée pour la lutte, mais ses ressources sont limitées, et les Blancs soutiennent sans peine sa concurrence. Les ressources de l'Inde et surtout de la Chine « en feront un jour des concurrents autrement redoutables, mais ce sera au prix d'une transformation complète, forcément lente, accompagnée de crises graves et douloureuses ».

On voit tout l'intérêt géographique, et même politique et social, du livre de Mr Sion. C'est l'œuvre d'un géographe qui comprend et qui aime les choses de l'Extrême-Asie.

E. Chassigneux.

OCÉANOGRAPHIE ET PÊCHE MARITIME EN INDOCHINE FRANÇAISE

Les mers qui baignent l'Indochine, les rivages indochinois, les conditions de la pêche sont étudiés très activement par le Service Océanographique des Pêches, établi à Cau-da, près de Nha-trang (Annam méridional). Ce service publie chaque année un résumé de ses travaux à l'occasion de la réunion du Conseil de Gouvernement (et aussi, depuis les dernières réformes, du Grand Conseil des Intérêts Économiques et Financiers) ; il publie d'autre part des monographies. Ces deux catégories de documents fournissent de nombreux renseignements de grand intérêt géographique.

Températures des eaux marines. — Ils apportent d'abord des faits nouveaux sur les températures et les courants des mers indochinoises. Le golfe du Siam a le double caractère d'être très chaud et d'avoir des températures très stables. En avril-mai, on a trouvé en surface une température de 29°,9[1] et, à 65 m. de profondeur, une température de 28°. Or, à la même époque, au cap Varella (mer de Chine), la température de la surface était de 27°, et l'on observait, à 70 m. de profondeur, 22°,1. Les variations saisonnières de la température des eaux sont extrêmement faibles dans le golfe du Siam : elles ne dépassent pas 2 degrés (28° à 30°)[2].

Les côtes de la Cochinchine et du Sud-Annam sont baignées par des eaux où l'on ne constate pas de refroidissement hivernal plus sensible ; mais ces eaux sont un peu moins chaudes, et surtout les eaux profondes sont nettement plus froides que les eaux de surface : dès 50 m. de profondeur, l'on trouve 23°,5, alors que les eaux superficielles sont à 27°-28°.

A ce fait général, quelques corrections de détail doivent être apportées ; les eaux ont un régime thermique très spécial aux boucles mêmes du Mékong : on a constaté que, devant les bouches du Bassac, par exemple, les eaux

1. *Rapport au Conseil de Gouvernement*, session ordinaire de 1928, Hanoï, Imprimerie d'Extrême-Orient, 1928.
2. *Rapport au Conseil de Gouvernement*, session ordinaire de 1929.

troubles, fortement teintées en jaune, ont, à proximité de la terre, une température de 26°,6 à la surface, de 27°,7 à 20 m. de profondeur ; cette anomalie ne peut s'expliquer que « par des remous et des courants tourbillonnaires assez violents pour imposer à l'eau des mouvements contraires aux lois de l'équilibre thermique.... A un quart de mille plus au large, dans des eaux plus transparentes, de coloration verte, la température était de 27° en surface contre 26°,5 à 20 m. de profondeur ».

Enfin les eaux de la mer de Chine, en bordure du Nord-Annam et du Tonkin, ont des caractères thermiques un peu différents : comme dans la zone précédente, les eaux profondes sont nettement moins chaudes que les eaux superficielles, mais le refroidissement hivernal est très marqué (la température des eaux de surface tombe en hiver jusqu'à 23°, tandis qu'elle est de 27°-28° en été).

De précieux renseignements nous sont aussi donnés[1] sur la température des grands fonds : un sondage fait à 180 milles de la côte, sur le parallèle du cap Varella (à 13°, à peu près, de lat. N), dans la fosse de la mer de Chine, a donné, pour une profondeur de 3 000 m., une température de + 3° environ ; alors que la température du Pacifique, à la même profondeur et sur le même parallèle, est de — 2°. C'est donc qu'il y a un seuil assez élevé pour que cette température de + 3° soit encore observée au fond. D'après les documents encore imparfaits dont on dispose, les profondeurs des passages entre la mer de Chine méridionale et le Pacifique seraient de 1 700 m. ou de 2 300 m. Cette dernière indication, étant donnée la température observée, est probablement fausse[2].

Courants marins. — Les études du Service Océanographique ne sont pas moins intéressantes par les clartés nouvelles qu'elles nous apportent sur le régime des courants dans les mers indochinoises. Le golfe du Siam a des courants circulaires qui font tournoyer ses eaux et empêchent des relations étroites avec la mer de Chine. Il en résulte une sorte de mer fermée à eaux stagnantes. On a trouvé au centre du golfe une zone où les algues arrachées aux rivages s'accumulent et constituent une mer des Sargasses ; d'ailleurs la faune qui s'est développée dans cette partie centrale rappelle celle de la mer des Sargasses.

La mer de Chine paraît bien avoir une circulation analogue. Sur les côtes du Tonkin et de l'Annam, on a constaté un courant N-S, transportant constamment vers le Sud des eaux froides, tandis qu'au contraire sur les côtes philippines existe un courant S-N, déplaçant des eaux chaudes. Le centre du circuit n'a pas encore été étudié, mais il est possible que l'on y trouve, comme dans le golfe du Siam, une mer des Sargasses. Ainsi mer de Chine et golfe du Siam ont chacun un système de courants de même nature, mais indépendants les uns des autres.

Les masses d'eau froide que le courant déplace du Nord au Sud le long des côtes de l'Annam rendent la mer de Chine, dans cette région, un peu plus froide qu'elle ne devrait être, en hiver du moins. C'est ainsi que les poissons pêchés dans la région du cap Varella portent sur leurs écailles la marque de

1. *Rapport au Conseil de Gouvernement*, session ordinaire de 1927.
2. D'après le même rapport pour 1927.

changements de température assez marqués[1] ; l'on est pourtant sous une latitude déjà très basse. Dès la baie de Hon-cohé (à quelque distance au Sud), les écailles des poissons ne révèlent plus aucune marque de cette sorte. On voit toute la valeur de la position du cap Varella, qui correspond à peu près à la limite entre les eaux à variation thermique saisonnière et les eaux de température à peu près stable. Les côtes de l'Annam constituent une zone privilégiée d'étude de la faune marine : la faune s'y modifie du Nord au Sud, les eaux froides venues du Nord se réchauffant peu à peu.

Les récifs coralliens. — Le directeur du Service Océanographique des Pêches, Mr A. Krempf, a publié un important mémoire sur les récifs coralliens de la mer de Chine[2]. L'on y trouve d'abord des observations sur les changements de niveau de la mer de Chine : la plate-forme continentale, submergée sous 100 m. d'eau environ, était émergée à l'époque glaciaire, et les fleuves indochinois y ont creusé des vallées[3]. A cette phase aurait succédé un mouvement positif de la mer, qui aurait laissé comme trace une falaise peu importante, mais nette, à 40 m. environ au-dessus du niveau actuel. Cette falaise est très visible en certains points : île de la Tortue, île de Hon Ray ; mais l'auteur la reconnaît aussi sur toutes les parties hautes de la côte d'Annam et jusque dans la baie d'Along. Ce niveau élevé correspondrait à une période où cette mer était nettement plus froide que maintenant, puisque l'on ne trouve pas trace de coraux à ce niveau de 40 m.

Après cette extension d'une mer relativement froide, le continent s'est une première fois exhaussé ; le mouvement de relèvement s'est arrêté, et le rivage s'est établi à 2 m. au-dessus du niveau actuel ; dans la mer redevenue chaude, les coraux ont prospéré.

Enfin s'est produit un dernier relèvement, marqué par un niveau de 2 m. (plages soulevées de la côte d'Annam ; falaises bien marquées sur les promontoires rocheux ; récifs coralliens des Paracels[4] et du banc Macclesfield).

1. Cette notion se rattache à un ensemble de recherches poursuivies par le Service Océanographique, d'où il ressort que les écailles des poissons se développent plus vite lorsque les eaux sont chaudes, plus lentement lorsque les eaux sont froides ; la température intervenant ici, en rendant, en été, la nutrition plus active qu'en hiver. Mais l'on trouve aussi dans les mers chaudes de l'Indochine des poissons aux écailles irrégulières : ainsi aux bouches du Mékong. Le fait est dû ici à la très grande abondance des matières alimentaires en hiver, saisons des basses eaux, où le Grand Lac du Cambodge se vide et envoie à la mer de grosses quantités de matières azotées (d'où plus rapide développement des écailles), et à la relative pauvreté en ces mêmes matières des hautes eaux de l'été (d'où plus lente croissance des écailles). Il semble qu'il y ait là des découvertes extrêmement intéressantes pour l'étude future des migrations de poissons (*Rapport au Conseil de Gouvernement*, 1929).

2. A. Krempf, *La forme des récifs coralliens et le régime des vents alternants* (*Travaux du Service océanographique des Pêches*, mémoire nº 2, 1927, 33 p., 4 fig. croquis, 6 pl. phot.).

3. *Rapport au Conseil de Gouvernement*, 1929. Le Service Océanographique compte publier sous peu une carte des vallées sous-marines explorées depuis 1925. A ces niveaux de la mer inférieurs au niveau actuel correspondraient des terrasses sous-marines étagées de plus en plus profondes à mesure que l'on s'éloigne du rivage. La plus constante, la plus étendue de ces terrasses est située à une profondeur variant entre 40 et 60 m. (*Rapport au Conseil de Gouvernement*, 1926).

4. Les Paracels sont un archipel de rochers coralliens de 1 à 2 m. d'altitude. L'on y trouve des gisements de phosphate de chaux qui s'est formé et se forme selon le processus suivant : les oiseaux de mer déposent sur ces rochers du guano riche en acide phosphorique. Les eaux de pluie dissolvent cet acide et le mettent en contact avec le carbonate de chaux des roches coralliennes : d'où le phosphate de chaux. Des observations de même nature ont été faites dans l'îlot de Spratly (112° long. E, 8°,5 lat. N) (*Rapport au Conseil de Gouvernement*, 1928).

D'autre part, l'étude de Mr Krempf apporte des vues intéressantes sur les atolls de la mer de Chine. L'auteur dégage d'abord la notion de micro-atoll : il explique ceux de la mer de Chine par le fait que, sur les surfaces horizontales, les débris ne sont pas emportés et gênent la nutrition des coraux ; il n'y a pas érosion de la partie centrale, mais non-développement de cette partie encombrée de débris.

De là découle la possibilité d'expliquer la formation de certains atolls de la mer de Chine par l'action des vents alternants : sous l'action d'un vent puissant, un récif corallien se constitue avec une courbe convexe du côté du vent (exactement comme un barkhane). En arrière du récif s'accumulent les débris, qui déterminent une zone stérile. Si le sens du vent change, un autre récif pourra se constituer dans les mêmes conditions. Deux récifs arqués pourront ainsi se former, dont la réunion donnera un atoll. Le petit atoll de la baie de Bind-koi (Annam) est parfaitement caractéristique à cet égard[1] : l'on y trouve deux récifs arqués exactement orientés par rapport aux moussons du Nord-Est et du Sud-Ouest. Ses dimensions sont faibles : 100 m. de long, sur 30 de large. L'atoll de la Découverte, aux Paracels, fournit aussi un bon exemple de ce type de formation ; il est beaucoup plus petit : 12 m. de long sur 5 de large ; le lagon a une profondeur moyenne de 25 m.

Pêche maritime. — Enfin les recherches du Service Océanographique de l'Indochine nous permettent d'avoir une vue générale déjà assez nette des possibilités qui s'offrent à la pêche maritime en ce pays. Dans l'ensemble, ces possibilités sont médiocres, et les expériences faites en Indochine française concordent avec les renseignements fournis par les Services qui s'occupent de ces questions en Malaisie britannique et dans les Indes néerlandaises. Les étendues chalutables sont immenses, mais la densité du poisson est très faible.

Le golfe du Tonkin est peu poissonneux : il y a là de grandes étendues à 50 m. de profondeur environ ; mais le poisson est peu abondant ; l'on pêche seulement de 50 à 100 kg. de poisson par heure de trait à trois nœuds avec un chalutier de 400 CV. L'on a trouvé exceptionnellement un banc très poissonneux à 80 milles au large de l'île de Hon Me, qui a fourni de 150 à 200 kg. par heure de trait ; mais les tentatives répétées ont confirmé la pauvreté générale du golfe du Tonkin. Une densité aussi faible ne peut suffire à une exploitation moderne ; seuls des indigènes, travaillant avec de faibles capitaux, peuvent se contenter de pareils rendements : une jonque chinoise, en six mois de campagne, peut recueillir 10 t. environ de poisson salé. L'activité des pêcheurs chinois dans cette région ne doit pas faire illusion.

Les côtes de l'Annam ne paraissent pas beaucoup plus riches. Les côtes du golfe du Siam sont plus favorables : encore la région comprise entre les îles et le continent est-elle très pauvre et très dangereuse pour les chaluts. La pêche n'est fructueuse qu'au large des îles[1]; mais il ne faut rien exagérer, et, dans ce pays où le charbon est cher et le poisson bon marché, des chalutiers seraient de peu de ressources.

Il faut insister, au contraire, sur l'extraordinaire richesse des eaux devant

1. Il faut noter que les formations coralliennes sont rares sur les côtes indochinoises ; les apports considérables d'eaux douces et troubles expliquent facilement ce phénomène. Les Paracels se trouvent, au contraire, loin de tout apport continental sur un plateau de 40 à 100 m., qui domine par un abrupt de 1 000 m. les profondeurs de la mer de Chine.

les bouches du Mékong. Dans cette zone se produit, pendant la mousson d'hiver, un afflux considérable de poissons. La densité est extrêmement variable : deux traits voisins de chalut donneront, l'un, 50 kg. de poissons à l'heure, l'autre, 500 kg. L'explication (abondance en saison sèche, extrême variabilité) nous est donnée par la connaissance du régime des grands lacs cambodgiens. Ceux-ci se vident en saison sèche, à partir du moment où le niveau du Mékong commence à baisser ; une masse considérable de matières azotées est alors précipitée à la mer et attire d'énormes quantités de poissons. En somme, la mer est favorable à la pêche à ce moment-là pour les mêmes raisons qui rendent le Tonlé-sap si riche en poissons. Lacs et région des bouches du Mékong forment un ensemble étroitement uni. La variabilité dans la densité s'explique par les irrégularités que l'on signalait plus haut dans la répartition des températures : les courants (courant du Nord-Est, courants de marée) entraînent les eaux continentales et commencent par les épandre inégalement.

Il y a là tout un ensemble de notions qui confirment ce que l'on savait déjà de la pauvreté des mers chaudes relativement aux mers froides et tempérées. Reste à tirer les conséquences pratiques des indications précieuses que l'on a acquises sur la répartition des zones favorables à la pêche intensive.

Pierre Gourou.

A PROPOS D'ÉROSION GLACIAIRE
DISCUSSION DE QUELQUES IDÉES NOUVELLES

Nos lecteurs se souviennent de la note parue sous ce titre dans les *Annales de Géographie* du 15 janvier 1930 et que Mr Robert Perret consacrait à l'examen de quelques-unes des idées exprimées par Mr André Allix dans son ouvrage : *Un pays de haute montagne. L'Oisans. Étude géographique.* Nous avons reçu de Mr A. Allix la lettre que nous reproduisons ci-après, en la faisant suivre de la réponse de Mr R. Perret.

Monsieur le Directeur,

Je trouve, dans le nº 218 des *Annales de Géographie*, l'intéressante étude que Mr Robert Perret me fait l'honneur de consacrer à la partie morphologique de mon livre sur *Un pays de haute montagne. L'Oisans. Étude géographique.*

Sans se départir, assurément, de la courtoisie et du respect des idées d'autrui, qui sont de règle aux *Annales* et que je suis habitué à trouver dans mes relations personnelles avec mon savant confrère, cette étude m'attribue des conclusions un peu simplistes, et généralement inexactes, auxquelles je ne puis souscrire. Aussi, je pense que votre bienveillance ne me refusera pas l'insertion de cette réponse.

Je reprends d'abord les « positions » que Mr Perret m'impute.

1º « La vallée du Vénéon, aurais-je écrit, doit son tracé originel à la glace et non à l'eau courante. » Or, j'ai écrit et démontré exactement le contraire. Le réseau hydrographique de la Romanche (et non pas du seul Vénéon, auquel je ne m'explique pas qu'on restreigne l'argument) est de tracé et de creuse-

ment fluviatile, quoique aujourd'hui de modelé glaciaire. Son caractère hiérarchisé (le terme est de moi) et ses liaisons structurales[1] rendent cette hypothèse nécessaire. Mr Perret s'en convaincra en relisant les pages 51 à 56 de mon livre. Ma véritable « position » est que le creusement fluvial de ce réseau est interstadiaire plutôt que préglaciaire ; c'est là-dessus qu'il convenait de discuter, de préférence point par point.

2° « L'érosion des vallées haut-alpines en général est pratiquement indépendante de la notion de niveau de base, et, plus on remonte dans l'intérieur des vallées, moins on a de chance de retrouver la trace des anciens stades. » Cette formule, que je ne crois pas avoir écrite, mêle deux points de vue distincts, avant et après la conjonction « et » ; je les reprends successivement.

a) J'ai écrit, p. 55, que, « évidemment, l'érosion ronge le relief en reculant ; mais elle opère simultanément partout, et avec une violence particulière dans les montagnes ». C'est un fait d'observation difficile à contester, et à l'appui duquel, s'il en était besoin, on trouverait maint argument dans mon livre : ne serait-ce que l'intensité de la démolition actuelle, subaérienne et torrentielle, à laquelle mon livre consacre 24 pages (plus qu'à l'érosion glaciaire), ce qui ne ressemble guère à l'omission ou la négation que Mr Perret semble me reprocher. Je dis seulement que cette démolition rapide n'est pas en liaison directe avec le niveau de base général ; et qu'elle est conditionnée par un escalier de niveaux de base *locaux*. Peu importe ici l'explication de ces niveaux de base locaux ; peu importe le « système » qui justifiera leur présence ; ils existent, et fondent ma position de la façon la plus concrète. Le niveau de base général ne sera relié aux profils longitudinaux, sur l'emplacement des montagnes actuelles, qu'au terme limite où l'aplanissement aura supprimé la montagne. Voilà ce que j'ai dit, sans abus de théorie, certes. Il eût mieux valu discuter ma formule de la p. 76 : « La masse enlevée à la montagne par les érosions quaternaires est d'autant plus volumineuse qu'on s'élève davantage ».

b) Mr Robert Perret convient-il que (mon livre, p. 55-56) « tout le monde est d'accord sur la multiplicité des stades glaciaires et sur leur décroissance régulière ; ou, pour ne pas faire de postulat inutile, sur l'existence d'une série décroissante, la seule, par là même, qui nous soit accessible » ? C'est donc bien en reculant vers le haut que les stades glaciaires de cette série ont progressivement réduit leur domaine. Convient-il qu'ils ont laissé des traces ? C'est donc bien vers le haut qu'on les rencontrera de plus en plus jeunes. C'est ce truisme, toujours « imparfaitement compris », qui forme le « grand principe » condamné par Mr Perret. L'Oisans, comme le massif du Mont Blanc, y apporte des exceptions ; elles ne sortent pas de leur rôle.

3° « L'emboîtement des auges démontre la persistance d'une même période de retrait, divisée peut-être en phases décroissantes. » J'ai si bien dit le contraire qu'on m'a reproché, ailleurs, d'avoir trop bien reconnu en Oisans les stades classiques de retrait de la dernière glaciation. Je juge fluviatile et interstadiaire le creusement de tout le réseau de vallées que j'ai étudié ; je parle (p. 77) du « vigoureux creusement fluviatile » d'un interstade post-würmien ;

1. A propos de structure, Mr Robert PERRET, qui rend si exactement justice à la démolition subaérienne en haute montagne, croit-il véritablement que les « esquilles » de l'Aiguille de la République, du Requin, des Charmoz, du Greppon, soient structurales ?

je considère comme interstadiaire et torrentiel (parce que épigénétique) le creusement de l'auge de la Sarenne moyenne, façonnée ensuite par les glaces à leur retour. J'estime que les neuf dixièmes de l'Oisans — toutes les portions drainées par un véritable réseau hydrographique, argument unique, mais démonstratif — ont connu à coup sûr l'alternance classique des stades glaciaires et des interstades fluviatiles. Rien à cet égard, dans ma manière de voir, n'a changé depuis que, en 1913-1914, je cherchais à démêler cette même alternance dans l'évolution morphologique du Vercors. Rien, sinon des conditions géographiques différentes, exigeant d'autres méthodes de discrimination ; et une autre position dans l'échelle chronologique des glaciations, ce que rend évident la comparaison des régions.

Enfin, « un glacier pourrait, sans une phase torrentielle intermédiaire, s'encaisser à l'étroit dans une auge ancienne plus large ». Voilà le point. L'affirmation ne s'applique pas aux neuf dixièmes de l'Oisans, on vient de le voir, et de voir pourquoi. Dans le dernier dixième, — les parties les plus hautes, — le fait est que les formes glaciaires, auges et cirques, *qui existent*, s'emboîtent directement les unes dans les autres, sans intercreusement torrentiel observable. Ici, deux hypothèses sont possibles : ou admettre que la glace seule a opéré l'emboîtement, ce que les faits concrets ne contredisent pas ; ou admettre que la phase torrentielle intermédiaire a existé quand même, bien qu'on ne la voie plus, et simplement parce que la théorie l'exige. J'ai pris la première attitude ; quoi que semble penser Mr Perret, je persiste à la croire plus objective. Au lecteur de dire laquelle des deux lui paraît plus systématique.

4° « La sculpture et l'évidement des massifs haut-alpins sont des phénomènes entièrement post-würmiens. » Disons, sans m'imputer cette généralisation, que toutes les formes hautes de l'Oisans, sur lesquelles j'ai tant grimpé avec mes frères en alpinisme, sont des formes post-würmiennes et actuelles, toujours vivantes, taillées avec une vigueur persistante, par des actions morphologiques continuelles et visibles (glaciaires ou non) dans une masse de formes antérieures qui étaient plus amples et plus hautes (au moins en altitude relative, sinon en altitude absolue). Là-dessus encore, j'ai argumenté, avec des observations concrètes, et n'ai pas encore été discuté d'une façon réellement probante. Mr Perret n'oppose guère à ces vues qu'un argument de vraisemblance ; je crois, au contraire, avoir la vraisemblance pour moi. D'ailleurs, heurter les idées reçues ne condamne pas *a priori* une interprétation des faits. On peut me faire l'honneur de penser que je m'inclinerai devant une démonstration victorieuse, le jour où elle me sera opposée. Pour le moment, je ne crois pas avoir été plus chimérique que l'enfant du conte d'Andersen, lorsqu'il a dit que le roi était tout nu ; je déplore que cela heurte la « crédulité » des spectateurs.

Les raisonnements qui précèdent, et tous ceux que contient mon livre sur l'Oisans, utilisent simplement le principe d'une action érosive des glaces, sans rien préjuger, ni de son mode opératoire, ni de sa puissance relative. Qu'on donne à une érosion quelconque le temps de travailler, il deviendra difficile de lui faire sa part. Toutes les théories classiques sur l'érosion glaciaire, pourvu qu'elles l'admettent, si peu que ce soit, suffisaient à ma thèse. Aussi me suis-je bien gardé d'affaiblir celle-ci par l'introduction d'une théorie nouvelle, subsidiaire, inutile en elle-même à l'interprétation des formes de l'Oisans,

Il n'importe donc pas à la valeur de ma description régionale, et des interprétations qu'elle fournit, que l'idée de la « corrosion sous-glaciaire », ou effet corrosif de la glace sur la roche, soit ou ne soit pas admise ; c'est une tout autre question. Je ne m'attendais guère à voir mêler les deux choses, et surtout à me voir reprocher, à propos d'une confusion que je n'ai pas faite, une imprudence déductive que j'ai méthodiquement évitée.

Puisque Mr Robert Perret s'en prend accessoirement à la corrosion, sans voir que c'est la vieille idée du *thaw-and-freeze* et en négligeant les meilleurs arguments pour et contre, je dois répondre brièvement aux objections qu'il lui fait ; il est bien entendu qu'ici nous entrons dans la théorie pure.

Le « mur de rimaye » est discontinu ? Sans doute, comme en érosion normale sont souvent discontinus les niveaux. Mais il existe, et il démontre.

La rimaye marque une rupture *de pente* entre névé et glacier ? Je conteste cette règle. Mr Perret n'a-t-il jamais sauté une rimaye, comme on saute un tremplin de ski ? La discontinuité *de pente* n'est pas de règle sur la neige et la glace ; elle est de règle dans le relief sous-jacent, et c'est le « mur », argument essentiel. Le lecteur sait, je pense, que limitée au mur de rimaye l'observation de la corrosion n'est pas de moi, et n'est plus jeune.

L'action de la glace est discontinue ? Le fond des cirques est la partie des vallées glaciaires qui s'enfonce le moins vite ? Sans doute, et la corrosion l'explique mieux que toute autre interprétation. Elle seule explique bien que l'enfoncement vertical soit moindre que le recul des parois : c'est-à-dire la *Karterrasse* et le nivellement glaciaire.

On comprendra d'ailleurs que je me borne ici à réfuter des objections, renvoyant, pour le détail, au mémoire que Mr Perret exécute d'une façon un peu sommaire, sans en rappeler ni en contester les points essentiels.

Je ne pense pas que, dans ce qui précède, on puisse légitimement voir une « mystique » de l'érosion glaciaire. Le terme serait valable, si j'avais voulu, dans des faits concrets qui ne l'exigent pas, retrouver à tout prix une théorie préexistante. Or j'ai bien esquissé une théorie ; mais je l'ai volontairement laissée de côté pour une étude régionale qui n'en avait pas besoin. Quant à cette étude, c'est une série de raisonnements, fondés sur des observations concrètes, interprétées le plus simplement possible, où je ne crois pas avoir sollicité les faits ; où je me suis efforcé de conserver une attitude d'objectivité suffisante pour qu'on m'interprète avec fidélité, avant de me discuter sans dédain. Au surplus, je ne puis me plaindre du terme de « mystique », puisque Mr Robert Perret, en homme d'esprit, a simplement renvoyé cette balle dans le camp d'où elle était partie.

Veuillez, Monsieur le Directeur, agréer l'assurance de ma respectueuse considération.

(Lyon, 13 mai 1930.)

André Allix.

Monsieur le Directeur,

Je suis heureux des précisions qu'André Allix apporte à sa pensée. A mon tour d'en fournir.

Mon attention avait été attirée surtout par le tableau de la « libération »

glaciaire de l'Oisans, où il est question (p. 74) de glaciers venus de la Romanche et du Vénéon, antérieurement à tout creusement torrentiel discernable. En rapprochant cette phrase des commentaires des pages précédentes, elle prend un sens différent, et j'en donne acte à André Allix bien volontiers. Nous sommes, sur ce point, moins éloignés l'un de l'autre que je ne le croyais.

Mais je maintiens strictement le point de doctrine et mes arguments. Les vallées alpines sont beaucoup plus anciennes que la période post-würmienne, et l'hypothèse d'un creusement torrentiel pré-glaciaire, déclarée par l'auteur « complètement inutile à l'explication des formes actuelles », me semble nécessaire.

Allix demande qu'on lui oppose un fait ; j'en avais cité deux, qu'il passe sous silence et qu'il n'a point réfutés : les coudes de capture du glacier de Trélatête — et le dessin, parfaitement adapté à la structure, des vallons affluents de la Mer de Glace. Pourquoi ce qui est preuve dans le Bas-Oisans ne le serait-il pas au Mont Blanc ?

Je n'accepte pas davantage sa chronologie, ni la formule : « Toutes les formes glaciaires vont en se rétrécissant et se rajeunissant vers l'amont ». J'avais mentionné un exemple, celui du glacier de Talèfre, et Allix reconnait aujourd'hui qu'il peut y avoir des « exceptions » à son grand principe. Il y en a mille. Les exemples d'auges étroites, encaissées dans une auge plus large qui se continue vers l'amont et qui est plus ancienne (glacier de Taconna par rapport au Grand et au Petit Plateau, — Eau de Bérard par rapport aux replats de Salenton, etc., etc.), se rencontrent à l'infini.

Que les niveaux de base locaux expliquent certains effets locaux, c'est évident ; mais ils n'expliquent pas les phénomènes généraux. Or, entre le Mont Blanc et Genève, les niveaux de l'amont, d'une part, prolongent les grands cirques intérieurs échelonnés comme eux, et, d'autre part, se poursuivent fort loin vers l'aval, cessant quand les crêtes environnantes baissent au-dessous d'eux ; ils ne se raccordent pas avec le fond des vallées basses. C'est ainsi que le niveau de la vallée Blanche peut être suivi jusqu'au-dessus de Flumet ; celui de Talèfre, plus loin encore ; celui de la Mer de Glace, jusqu'au plateau des Bornes et jusqu'au Bas-Valais. Sont-ce là des faits, ou un système ?

Or cet échelonnement de niveaux, que l'on peut suivre presque sans interruption au cœur du massif du Mont Blanc, prouve, sans discussion possible, que les plus élevés sont les plus anciens. Qu'Allix examine sans parti pris l'admirable feuille de Talèfre de Charles Vallot ; c'est une vraie mine d'enseignements ; si mon honorable contradicteur veut bien un jour me rendre visite, je suis prêt à la lui commenter moi-même avec l'expérience du terrain.

D'autre part, l'action d'un niveau de base assez lointain demande du temps. Attribuer à la période post-Bühl, comme le fait Allix (p. 78), les accidents principaux des reliefs haut-alpins suppose un laps de temps contraire aux faits observés. On connaît les recherches de Heim et de Collet, sur l'âge absolu de la période post-Bühl ; l'un assigne seize mille ans à cette période, et l'autre, treize mille. Sans doute, il s'agit là d'estimations fondées sur peu de mesures ; elles me semblent cependant inconciliables avec les idées de mon confrère.

Reste simplement la question des rimayes. Je maintiens que dans les

massifs fortement enneigés elles ne se trouvent qu'exceptionnellement au contact du rocher. La théorie d'Allix ne peut expliquer en aucune façon l'enfoncement de cirques à peu près exclusivement glaciaires comme ceux d'où sort le glacier d'Aletsch. Le « mur » existe ailleurs, par intermittences ; il entaille le pied d'un versant à l'élaboration générale duquel il demeure étranger, c'est un phénomène d'élargissement et non pas de creusement.

André Allix a dépensé des trésors d'ingéniosité, qui me donnent la plus haute idée de son talent, sans m'avoir convaincu. Ce talent m'inspire le désir de le mieux connaître et de poursuivre oralement, avec lui, une discussion qui ne peut ici s'éterniser.

Veuillez, Monsieur le Directeur, agréer l'assurance de ma haute considération.

(Paris, 27 mai 1930.)

ROBERT PERRET.

LIVRES REÇUS

Bernhard BRANDT, *Mittelalterliche Weltkarten aus Toscana* (*Geogr. Inst. d. Deutsch. Univ. in Prag*), Prague, 1929, in-4°, 8 p., 5 pl. h. t. en couleurs.

Abbé DE CHOISY, *Journal du Voyage de Siam fait en 1685 et 1686*, précédé d'une étude par Maurice GARÇON, sur le Siam et Choisy (*Aventures et Voyages*), Paris, Duchartre et Van Buggenhout, s. d. [cop. 1930], in-4°, XLIV + 299 p., XVI pl. fac-similés.

ANDREE-HEIDERICH-SIEGER, *Geographie des Welthandels. Eine Wirtschaftsgeographische Erdbeschreibung*, vierte Auflage, dritter Band, *Produktion-Verkehr-Handel*, herausgegeben von Hermann LEITER und Bruno DIETRICH, Vienne, L. W. Seidel und Sohn, 1930, in-8°, XII + 692 p., 72 fig., cartes, diagr.

Eduard RÜBEL, *Pflanzengesellschaften der Erde*, Berne-Berlin, Hans Huber, s. d. [copyright 1930], in-8°, VIII + 464 p., 242 phot., index, carte à 1 : 90 000 000, par BROCKMANN-JEROSCH.

Paul DESCAMPS, *État social des peuples sauvages. Chasseurs, Pêcheurs, Cueilleurs*, préface de Paul RIVET, Paris, Payot, 1930, in-8°, 288 p.

Abel BRIQUET, *Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique*, suivi d'un appendice : *L'évolution du rivage du Nord de la France et l'activité de l'homme*, Paris, Librairie Armand Colin, 1930, in-8°, 486 p., 163 fig., 1 pl. h. t.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, *Statistique agricole annuelle, 1928*, Paris, Impr. Nationale, 1930, in-8°, 162 p.

F. GEX, *Dans les Alpes françaises*, Paris, De Gigord, 1929, in-8°, 305 p., nombr. phot., cartes.

Gratien CANDACE, *La marine marchande française et son importance dans la vie nationale*, préface de Aristide BRIAND, Paris, Payot, 1930, in-8°, 592 p.

Joachim Heinrich SCHULTZE, *Die Häfen Englands. Eine wirtschaftsgeographische Untersuchung der Schiffahrtszentren in Grossbritanien*, Leipzig, Deutsche Wissenschaftliche Buchhandlung, 1930, in-8°, 178 p., bibl., 17 phot., 1 plan, cartes h. t.

Bernhard BRAND, *Eine neue Bevölkerungskarte der Sudetenländer*, Kassel, J. Stauda, 1929, in-4°, 7 p., carte à 1 : 200 000.

Johann HELLER, *Waldkarte der Sudetenländer*, 1 : 750 000, Prague, 1929.

Friedrich MAGER, *Entwicklungsgeschichte der Kulturlandschaft des Herzogtums Schleswig in historischen Zeit* (*Veröffentl. d. Schleswigholsteinischen Universitätsges.*, Nr. 25,1), Ersten Band, *Entwicklungsgeschichte der Kulturlandschaft auf der Geest und*

im östlichen Hügelland des Herzogtums Schleswig bis zur Verkoppelungszeit, Breslau, F. Hirt, 1930, in-8°, 523 p., 14 cartes, 8 cartes dans une pochette, dont 2 à 1 : 500 000 et 6 à 1 : 200 000.

Deutsche Islandsforschung 1930. Zweiter Bd., *Natur*, Hrsg. von Hans Spethmann (*Veröffentl. d. Schleswigholsteinischen Universitätsges.*, Nr. 28,2), Breslau, F. Hirt, 1930, in-8°, 175 p., 10 fig., 34 phot. en XVI pl.

J. Früh, *Geographie der Schweiz*, IV. Lieferung, Saint-Gall, Zollikofer, 1930, in-8°, IV + p. 485-612, fig. 125-154, phot., cartes et diagr.

E. Rübel, *Ergebnisse der Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion durch Tschechoslowakei und Polen, 1928* (*Veröffentlichungen d. Geobot. I. Rübel in Zürich*, H. 6), Berne-Berlin, Hans Huber, 1930, in-8°, 328 p.

E. Römer, *The Ice Age in the Tatra Mts.* (*Mém. Académie Polonaise des Sciences et Lettres*, Classe Sc. Math.— Nat., Série A, Math.), Cracovie, Imprimerie de l'Université, 1930, in-8°, 253 p., XVI pl. phot., carte col. à 1 : 100 000.

Danske Met. Institut, *Aarboger. Isforholdene i de Danske Farvende i vinteren 1929-1930*, Kopenhague, G. E. C. Gad, 1930, in-fol., 8 p.

Axel Wallen, *Vattenståndsförutsägelsen. Granskning av 1927 Års Resultat, och Prognose för År 1930* (*Svenska Vattenkraftföreningens Publikationen* 226, 1930, 2), Stockholm, 1930, in-12, 12 p., 3 diagr.

Herbert Louis, *Morphologische Studien in Südwest-Bulgarien* (*Geogr. Abhandl.*, hrsg. von N. Krebs), Stuttgart, J. Engelhorn, 1930, in-8°, 119 p., 8 pl. phot., carte en dépliant à 1 : 100 000.

Alfred Philippson, *Beiträge zur Morphologie Griechenlands* (*Geogr. Abhandl.*, hrsg. von N. Krebs, Dritte Reihe, H. 3), Stuttgart, Engelhorn, 1930, in-8°, 96 p., VIII pl. phot., 3 fig., carte en dépliant, s. e.

[Académie des Sciences de Leningrad] *Pamir Expedition 1928. Abhandl. der Expedition*, Lief III, *Geographie und Geodäsie*, Leningrad, 1930, in-8°, 97 p., ill., résumé all.

S. W. Visser, *On the Distribution of Earthquakes in the Netherlands East India Archipelago*, II, *1920-1926*, With a Discussion of Time Tables (*Kon. Magnetisch en Met. Observat. te Batavia, Verhandl.* N° 22), Weltevreden, Albrecht und Co., 1930, in-4°, 116 p., 3 cartes, fig.

Georges Maspero, *Un empire colonial français. L'Indochine*, ouvrage publié sous la direction de —, Paris et Bruxelles, G. Van Oest : t. I, *Le pays et ses habitants, L'histoire, La vie sociale*, 1929, XXII + 358 p., 233 reprod. dans le texte, 24 pl. et 5 cartes h.t., dont deux col. ; t. II, *L'Indochine française, L'Indochine économique, L'Indochine pittoresque*, 1930, 304 p., 153 reprod. dans le texte, 24 pl. et 7 cartes h. t. col.

Exposé du développement des services postaux, télégraphiques et téléphoniques en Algérie (*Collection du Centenaire de l'Algérie, 1830-1930*), Paris, Larose, 1930, in-4°, 63 p. + annexes tabl., p. 64-85.

André Colliez, *Notre protectorat marocain, La première étape, 1912-1930*, préface de Jérôme et Jean Tharaud, Paris, M. Rivière, 1930, in-8°, 629 p., portr.

U. S. Department of Agriculture, *Yearbook of Agriculture, 1930*, Washington, Gov. Print. Office, 1930, in-8°, VI + 1 080 p., 219 fig., cartes, phot., diagr. + 35 diagr.

L. O. Thomas, *The Province of New Brunswick, Canada* (Department of the Interior, Natural Resources Intelligence Service), Ottawa, s. d. [1930], in-8°, 167 p., nombr. phot., cartes.

Henriette Celarié, *Le Paradis sur terre. Martinique. Guadeloupe. Guyane*, Paris, Hachette, s. d. [1930], in-8°, 223 p.

Arth. Wichmann, *Der vermeintliche eruptive Quarzlagergang von Passagem, Minas Geraes, Brasilien* (*Verhandl. Kon. Ak. Wetenschappen Amsterdam, Afdeeling Natuurkunde* (Tweede Sectie), Deel XXV, Nr. 3, 1927), in-4°, 30 p., 2 fig.

René La Bruyère, *Contes et légendes de l'Océan Pacifique*, Paris, Roger, 1930, in-8°, 254 p., phot.

Maurice Leenhardt, *Notes d'ethnologie néo-calédonienne* (*Univ. de Paris, Trav. et Mém.*

de l'I. d'Ethnol., VIII), Paris, Institut d'Ethnologie, 1930, in-8°, x + 265 p., 48 dessins, XXXV pl., dont plusieurs col., 2 cartes à 1 : 1 950 000 et 1 : 400 000.

Dr Herbert KESTNER, *Die Kritische Tiefe bei Meeresteilen und Binnenseen* (Aus dem *Archiv der Deutschen Seewarte*, 48. Bd., Nr. 6), Hambourg, Hammerich und Lesser, 1930, in-4°, 20 p., 40 profils, 4 pl. h. t.

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL POUR L'EXPLORATION DE LA MER, *Faune ichthyologique de l'Atlantique Nord*, publiée sous la direction de L. JOUBIN, Copenhague, A. Fred. Host et fils, No. 4, s. d. [1930].

E. MARKUS, *Naturkomplexe von Alatskii* (*Acta et Communicationes Univ. Tartuensis*, A. XVIII, 8), Tartu (Dorpat), 1929, in-8, 13 p.

E. MARKUS, *Kameslandschaften Estlands* (*Sonderabdr. Z. Deutschen Geolog. Gesellschaft*, Bd. 82, 1930, Heft 1, p. 53-59, 2 cartes).

J. W. SANDSTRÖM, *Den Svenska Ishavsexpeditionen 1929* (*Ymer*, Stockholm, 1930, H. 1-2, p. 75-117, fig.).

W. L. G. JOERG, *The Work of the Byrd Antarctic Expedition, 1928-1930*, New York, Amer. Geogr. Soc., 1930, in-8°, IV + 70 p., 14 fig., 2 pl. h. t., carte à 1 : 6 000 000 et à 1 : 12 000 000.

W. L. J. JOERG, *Brief History of Polar Explorations Since the Introduction of Flying, to accompany a Physical Map of the Arctic and a Bathymetric Map of the Antarctic* (AMERICAN GEOGRAPHICAL SOCIETY, *Special Publication*, No. 11), Amer. Geogr. Soc., 1930, in-8°, 50 p., 8 cartes, carte bathymétrique col. à 1 : 20 000 000, carte physique col. à 1 : 20 000 000, avec nombreux cartons.

NORGES SVALBARD- OG ISHAVS-UNDERSOKELSER : a) *Meddelelse*, Nr. 9, B. LYNGE, *Moskusoken* (27 p., 2 phot., carte) ; Nr. 10, *Dagbok Fort av Adolf Brandel under en overvintning pa Ostgronland 1908-1909* (73 p., carte). — b) *Skrifter om Svalbard og Ishavet*, Nr. 29, Gunnar HOM, *Franz Josef Land* (54 p., bibl., 4 phot., carte) ; Nr. 30, Anders K. ORVIN, *Beiträge zur Kenntnis des Oberdevons Ostgronlands* (p. 6-30, 5 fig., carte), et Anatol HEINTZ, *Oberdevonische Fischreste in Ostgronland* (p. 35-44, 4 fig., 4 pl. phot.).

ERRATUM. — N° 218, du 15 mars 1930, p. 205, l. 15, *au lieu de* : Varsovie (Ksiaznica-Atlas), *lire* : Varsovie, Office central de Statistique de la République polonaise.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Jean Brunhes. — Arraché subitement à l'affection des siens le 24 août dernier, Jean Brunhes n'avait que 61 ans[1]. Sa personnalité était connue en dehors du cercle des spécialistes, et la presse entière a rendu à sa mémoire un tribut d'hommages significatif. Les *Annales de Géographie*, qui le comptaient parmi les membres de leur comité de patronage, doivent à leurs lecteurs une esquisse de l'homme et de son œuvre. L'un explique l'autre et permet de comprendre le rôle joué par notre regretté collègue.

Élève de Vidal de La Blache, Jean Brunhes a été le premier dans la série de ceux qui ont, dès leurs débuts, abandonné la géographie historique pour se tourner délibérément vers l'étude des réalités actuelles. Mais, dans cette équipe, il a une place à part. Comme d'autres après lui, il suit, après l'agrégation d'histoire et géographie, des cours de sciences naturelles pour se préparer à l'étude du terrain. Fils du doyen de la Faculté des sciences de Dijon, frère du physicien qui a fondé l'Observatoire météorologique du Puy-de-Dôme, il a gardé du contact avec le laboratoire le goût de l'observation minutieuse. Photographe et voyageur infatigable, il a amassé des collections de documents figurés, dont la richesse n'est qu'en partie dévoilée dans ses publications.

Mais s'il a, pour achever sa préparation, écouté les leçons de géologues, comme Marcel Bertrand et Albert de Lapparent, il a aussi voulu faire du droit. Il aura toute sa vie un penchant pour les questions sociales, s'en inspirera dans son enseignement et son activité extra-universitaire, en imprégnera ses travaux de géographie humaine. Pendant les dernières années de sa vie, il a été administrateur d'une grande banque, et la familiarité avec les questions financières n'a pu certainement lui nuire pour l'intelligence des réalités économiques.

Enfin, avant d'être historien et géographe, Jean Brunhes a été littéraire ; c'est comme brillant élève de rhétorique qu'il est entré à l'École normale supérieure, et il ne l'a jamais oublié. Il a accepté plus volontiers que d'autres d'être un des derniers auxquels la Sorbonne a imposé la thèse en latin et parlait encore avec complaisance de ce mémoire sur les marmites, intitulé *De vorticum opera*. Il n'était pas moins fier d'avoir remporté à l'Académie française un prix d'éloquence pour un éloge de Michelet. Méridional par ses origines familiales, il avait le tempérament oratoire. Son triomphe était la grande conférence ; il y a séduit tous les publics en France et à l'étranger. Ses articles de revue, ses livres mêmes sont bâtis comme un discours. Sa *Géographie humaine* sous sa forme primitive est une brillante conférence. Devant la netteté du plan systématique, simplifiant et schématisant les

1. Il était né à Toulouse le 25 octobre 1869.

rapports, dont une expressioni magée donne comme un raccourci, le spécialiste peut faire des réserves, le grand public est séduit.

Le mot de séduction doit être retenu comme un caractère essentiel de la personnalité de Jean Brunhes. Tous ceux qui ont approché l'homme en ont senti la force. La cordialité du Méridional prenait chez lui une teinte particulière, imprégnant jusqu'à ses écrits, où il distribuait à chacun l'éloge, inspirant toute son activité sociale et scientifique qui lui a valu tant d'amis, donnant à son enseignement une force d'emprise singulière sur les jeunes esprits. Dans une petite université étrangère, il a réussi à créer un centre d'études et à former des disciples qui lui étaient dévoués corps et âme. A Paris, au Collège de France, il ne se contente pas des cours *ex cathedra*, et attire des travailleurs de tous les milieux. Cette force d'attraction explique encore une particularité de son œuvre, dans laquelle la collaboration avec des élèves ou des collègues joue un rôle considérable ; c'est ce qui lui a permis, malgré une carrière arrêtée à la soixantaine et où la recherche scientifique a été concurrencée par des activités diverses, de laisser un bagage aussi important. Ses deux volumes sur la France ont été rédigés, le premier, avec P. Girardin, le second, avec Deffontaines. C. Vallaux l'a aidé à son ouvrage sur *La géographie de l'histoire*. Dans sa famille même, il a trouvé des collaborateurs, dont le moins dévoué n'a pas été sa fille Mariel, maintenant Mme Delamarre. Son *Traité de géographie humaine* reproduit des pages ou même des chapitres entiers d'études faites par ses élèves. Ceux qui ont travaillé avec lui savent comment il savait tirer du collaborateur le maximum de son effort pour l'œuvre commune.

On commence à voir l'originalité d'une physionomie dont nous voudrions fixer le souvenir pour mieux aider à comprendre l'esquisse trop rapide d'une brillante carrière.

Après l'École normale et l'agrégation, Jean Brunhes est un des premiers pensionnaires de la « Fondation Thiers ». Pendant trois ans, en toute liberté, il s'instruit à la Faculté de droit, à l'École des Mines, à l'Institut agronomique, commence sa thèse de doctorat et voyage en Espagne. Puis un hasard l'oriente vers une situation qui va le tenir seize ans à l'écart de l'Université française. Sur la recommandation d'Albert de Lapparent, la chaire de géographie physique créée à la petite Université suisse de Fribourg lui est attribuée en 1896. C'est là qu'il va achever sa thèse, après avoir poussé ses voyages en Sicile, dans le Sud-Algérien et en Égypte.

Ce volume sur l'irrigation dans les pays méditerranéens[1] est resté l'œuvre où il a donné le mieux sa mesure comme chercheur. Remarquable à la fois par la curiosité des formes juridiques et par l'attention au milieu physique, il est encore recommandé à tous ceux qui veulent aborder les questions qui y sont étudiées.

De même, sa thèse complémentaire sur les marmites torrentielles[2] reste

1. *Étude de géographie humaine. L'irrigation, ses conditions géographiques, ses modes et son organisation dans la Péninsule ibérique et dans l'Afrique du Nord*, Paris, 1902.

2. En latin : *De vorticum opera, seu quo modo et quatenus aquae currentes per vortices circumlatae ad terram excedendam operam navent*, Fribourg, 1902, paru ensuite en français sous le titre : *Le travail des eaux courantes : La tactique des tourbillons. I. Ilots granitiques de la première cataracte du Nil. II. Gorges du versant Nord des Alpes suisses* (*Mém. Soc. fribourg. Sc. Nat.*, II, fasc. 4, 1902, p. 153-224).

en tête des listes bibliographiques sur l'érosion des eaux courantes ; et les observations de détail y voisinent avec les généralisations les plus hardies. Entraîné par l'impression faite sur lui par le spectacle des grandes gorges des Alpes, Jean Brunhes devait s'engager, dans la controverse sur l'érosion glaciaire, dans une voie qui a dû être abandonnée, en attribuant le rôle essentiel aux eaux de fonte[1].

Professeur de « géographie physique », Jean Brunhes inspire des travaux morphologiques et, reprenant une idée exposée ici même par un autre auteur, engage ses élèves à faire de « l'échantillonnage topographique ». Expression heureuse, comme bien d'autres de notre regretté collègue, qui inspire les levés détaillés des méandres de la Sarine, par CALCIATI, comme ceux des cirques fribourgeois, par KONCZA.

Cependant c'est vers les questions où l'homme intervient, questions traitées dans sa thèse sur l'irrigation, qui se tourne de plus en plus son attention. C'est à Fribourg qu'a été conçue et rédigée la première édition du livre qu'il a intitulé simplement *La Géographie humaine*[2] et auquel il a dû une réputation dépassant toutes les frontières.

L'activité humaine a toujours été au premier plan des préoccupations des géographes, depuis Strabon lui-même ; elle est la fin des descriptions et raisonnements dans K. RITTER. RATZEL avait donné, dans son *Anthropogeographie*, un traité riche de faits et d'idées. L'enseignement de P. Vidal de La Blache était tout entier orienté de ce côté, et la mort devait le surprendre avant qu'il ait mis la dernière main à un livre longuement mûri, plein d'une sève vigoureuse et débordant d'aperçus aussi originaux que profonds. Jean Brunhes a cependant eu le mérite d'être le premier en France à offrir un essai de coordination des phénomènes géographiques dus à l'activité humaine. Avec toute l'audace de sa jeunesse, toute sa verve et son habileté d'orateur et d'écrivain, toute sa riche documentation de voyageur ayant beaucoup vu et de professeur sachant faire travailler ses élèves, il a réussi, comme en se jouant, un ouvrage, qui a pu être critiqué par les spécialistes, mais qui a fait sensation dans le grand public, éveillé des vocations et contribué au renom de la science française à l'étranger.

Sa conception de la géographie humaine est celle d'un professeur de géographie physique, curieux de tous les faits économiques et d'un observateur de cas concrets. Il envisage l'empreinte de l'activité humaine sur la surface de la planète plutôt que l'homme lui-même : maisons, chemins, villes, cultures, etc., plutôt que les races et les mœurs. Il cherche dans tous les faits observés l'influence du milieu, plutôt que le terme d'une évolution dont le passé donne la clef. Plus tard, il devait élargir cette conception : dans les éditions ultérieures, l'histoire tient plus de place, l'homme lui-même est davantage examiné. Mais ce qui ne devait pas changer, ce qui fait l'originalité du livre, c'est la méthode consistant à tracer de grands cadres et à explorer, à titre d'exemple, certaines sections seulement du champ délimité, décrivant des types, que l'auteur connaît personnellement ou par l'observation guidée de certains élèves. L'illustration photographique, d'une richesse peu

1. *Sur les contradictions de l'érosion glaciaire* (*C. R. Acad. des Sciences*, CXLII, 1906, p. 1234-1235). — *Sur les relations entre l'érosion glaciaire et l'érosion fluviale* (*Ibid.*, CXLIV, 1907, p. 936-938).

2. *La Géographie humaine. Essai de classification positive. Principes et exemples*, Paris, 1910 ; 2e éd. revue et augmentée, 1912 ; 3e éd., 1925.

commune, ne devait qu'augmenter à chaque édition, au point de former, dans la troisième, un volume entier à elle seule. Ce sont ces caractéristiques qui ont fait certainement le succès de l'ouvrage aux États-Unis, où il a été traduit dès la première édition[1]. Elles ont contribué à étendre son influence en France même, dans les milieux les plus divers.

L'activité scientifique et professorale ne suffisait pas au géographe de Fribourg. Il prend une place de premier plan à l'Université même, où il attire un disciple qui lui succédera, et enseigne en même temps à l'Université de Lausanne ; il s'intéresse aux questions sociales, au point d'être pris pour arbitre dans une grève ; ses relations s'étendent à tous les milieux, si bien qu'on a songé, pendant la Guerre, à lui confier en Suisse une mission diplomatique.

C'est en tout cas à ces relations étendues que la carrière de Jean Brunhes doit un nouveau tournant. La rencontre avec un mécène épris à la fois de questions sociales et de photographie en couleur, a été l'occasion qui a amené au Collège de France le géographe de Fribourg. Le financier trouva un savant ouvert à toutes les idées, amoureux lui-même des belles photographies et des notations de détail, esprit souple, curieux et séduisant ; il comprit que ce n'était pas assez que de lui offrir d'être le conservateur de ses collections, quel qu'en fût le prix à ses yeux, mais qu'il lui devait une chaire magistrale. Ainsi fut créé l'enseignement de la géographie humaine au Collège de France, confié à Jean Brunhes depuis 1912.

Désormais la géographie humaine est sa vocation exclusive, mais son horizon s'ouvre largement de tous les côtés. Sensible au mouvement qui oriente de plus en plus les jeunes géographes vers les recherches rétrospectives et profondément ému par la Guerre avec ses suites, Jean Brunhes donne, en collaboration avec C. Vallaux, le livre intitulé *La géographie de l'histoire, géographie de la paix et de la guerre sur terre et sur mer* (Paris, 1921). En relations de plus en plus suivies avec paléontologistes et anthropologues, il signait moins d'un an avant sa mort un livre sur les *Races*, collection de types d'humanité primitive, choisis et commentés par sa fille, Mme Delamarre[2]. Il traduit et met au point le remarquable tableau de la géographie politique du monde d'après-guerre, dû à I. Bowman[3]. Associé avec Hanotaux à la mise sur pied d'une société privée éditant une grande *Histoire de France* sur un plan tout nouveau, il s'est chargé de l'introduction géographique et l'a conçue toute différente de l'admirable *Tableau géographique* écrit par P. Vidal de La Blache pour l'*Histoire* de Lavisse. Ce devait être la *Géographie humaine de la France*. Le premier volume, en collaboration avec P. Girardin, est en grande partie physique, mais abandonne le cadre des régions naturelles, pour revenir aux bassins fluviaux et à la description en descendant le cours des fleuves. Le second, en collaboration avec Deffontaines, est une série de monographies de toutes les formes de l'ac-

1. *Human geography, An attempt at a positive Classification, Principles and Examples*, translated by T. C. Le Compte, ed. by Isaiah Bowman and Richard Elwood Dodge, Chicago et New York, 1920.

2. *Images du Monde*, Jean Brunhes, *Races*, Documents commentés par Mariel Jean-Brunhes-Delamarre, Paris, 1930, Firmin-Didot, gr. in-4°, 14 p. et 96 pl. photographiques.

3. Isaiah Bowman, *Le monde nouveau. Tableau général de géographie politique universelle*, adapté de l'anglais..., par Jean Brunhes, avec la collaboration d'Annette et Henri Colin-Delavaud et de Mariel Brunhes (Mme Georges Delamarre), Paris, 1928.

tivité humaine, même de celles dont les géographes n'ont pas coutume de parler. Richement et ingénieusement illustrés, ces deux volumes ont eu un succès étonnant[1].

Cependant le professeur au Collège de France n'oublie pas les préoccupations pédagogiques, déjà remarquables dans certains chapitres de *La géographie humaine*. Il entreprend l'édition de cartes murales, rédigées par de jeunes géographes sous sa direction, décide une vieille maison à éditer une série nouvelle de manuels d'enseignement primaire, qu'il rédige en partie lui-même et dont il surveille de très près l'illustration, exigeant la collaboration d'artistes comme HANSI, et des impressions en couleurs, qui font de ces cahiers cartonnés les albums les plus attrayants[2]. Il avait commencé aussi la publication d'une série de manuels d'enseignement secondaire.

Le goût des voyages n'avait d'ailleurs pas fléchi. Le professeur de Fribourg avait visité la Russie jusqu'au Caucase, et l'Égypte jusqu'à Assouan. Le professeur au Collège de France va à deux reprises au Canada, faire des conférences, et pousse jusqu'aux Rocheuses ; il parcourt l'Indochine et le Japon, d'où il envoie de brillantes correspondances[3], puis de nouveau la Méditerranée, Italie, Balkans et Syrie.

A Paris, il collabore régulièrement à plusieurs quotidiens, présente au public, dans des conférences très applaudies, les photographies en couleurs de la collection Albert KAHN, paraît dans tous les mondes, où on apprécie sa personnalité séduisante. En 1927, l'Académie des Sciences morales et politiques lui ouvre ses portes, et il y prend place dans la section d'histoire, à laquelle avait appartenu P. Vidal de La Blache. Il y retrouvait des amis, il s'en faisait bientôt d'autres.

A 61 ans, la fatigue d'une vie bien remplie se faisait sentir sans doute ; mais nul n'aurait pu penser que le scrupule par lequel notre collègue venait de renoncer à une œuvre de longue haleine, jadis promise à son maître Vidal de La Blache, la description des Pays méditerranéens dans la *Géographie universelle*, dût se révéler si justifié ; rien ne faisait prévoir la brusque fin qui met en deuil la science géographique française. Avec Jean Brunhes disparaît un de ses représentants les plus connus. Par son activité très diverse, par son intérêt pour toutes les questions physiques, humaines, sociales, par son souci de la vulgarisation et de l'enseignement, notre regretté collègue se différencie de la plupart des géographes de sa génération. Nul n'a moins été le savant enfermé dans sa tour d'ivoire. Tous les horizons lui étaient ouverts, et ses amis ont même pu s'étonner que la politique n'ait pas tenté son talent oratoire et son goût de l'action. Il a voulu rester simplement géographe. Son œuvre et sa personnalité, qu'elle reflète fidèlement, ont rendu à notre science des services qu'on n'oubliera pas.

EMM. DE MARTONNE.

1. *Histoire de la Nation française*, [dirigée par] Gabriel HANOTAUX. *Géographie humaine de la France*, 1er vol., par Jean BRUNHES [une note indique la collaboration de P. GIRARDIN], Paris, 1920 ; — 2e vol., *Géographie politique et géographie du travail*, par Jean BRUNHES et P. DEFFONTAINES, Paris, 1926.

2. *Leçons de Géographie*, par Jean BRUNHES, avec la collaboration pédagogique de E. BOCQUILLON, G. MATHÈRE et P. DUFRESNE, Maison Alfred Mame et Fils, s. d. [1928 et 1929].

3. Parues dans le *Journal de la Marine marchande*, 1923, *L'Asie française*, 1924, et les *Annales de Géographie* (*Les routes nouvelles de l'Annam*, XXXII, 1923, p. 426-450).

AFRIQUE

La culture du coton en Algérie pendant l'année 1928[1]. — Pendant que des discussions théoriques se poursuivent sur l'avenir du coton en Afrique du Nord, les colons algériens travaillent à résoudre le problème en fait.

L'année 1928 a été caractérisée par une légère diminution des surfaces cultivées, qui est largement compensée par une augmentation très sensible des rendements. En 1927, 5 050 ha. avaient donné 26 844 qx. de coton brut. En 1928, la récolte a été de 40 096 qx. pour une superficie de 4 931 ha. Le rendement moyen à l'hectare est donc passé de 5 qx. 31 à 9 qx. 13. Mais toutes les régions n'ont pas également participé à cette augmentation. Orléansville a été très nettement désavantagé par rapport à Perrégaux et à Saint-Denis-du-Sig. Il faut mettre à part la région de Bône, où le cotonnier, cultivé sans irrigation, a donné un rendement intéressant de 5 à 6 qx. à l'hectare.

Les stations expérimentales ont continué leurs essais. A Orléansville, la race locale a été améliorée par une sélection rigoureuse et un triage de graines à la main. Deux variétés égyptiennes, le Pima 1423 et le Maarade, ont donné aussi de bons résultats. A la Ferme Blanche, c'est le Pima 1317 qui semble avoir justifié l'opportunité de son extension. Dans cette station, on a démontré l'heureuse influence des engrais azotés employés prudemment, les avantages de la culture mécanique avec instruments spéciaux. A Barral, on étudie spécialement la culture sèche du cotonnier. Les rendements paraissent suffisants dans des terrains convenables, comme les formations alluvionnaires à sous-sol frais, à la condition de multiplier les binages depuis les semis jusqu'en septembre. — J. C.

La production et l'exportation des arachides au Sénégal[2]. — L'exportation des arachides a pris au Sénégal un très grand développement. Elle a été, par périodes quinquennales, de (moyenne annuelle) : 1879-1885, 30 546 t. ; 1884-1888, 32 440 ; 1889-1893, 38 554 ; 1894-1898, 61 552 ; 1899-1903, 121 274 ; 1904-1908, 126 614 ; 1909-1913, 206 251 ; 1914-1918 (période de guerre), 197 920 ; 1919-1923, 274 010 ; 1924-1928, 410 000 t. Actuellement, les arachides représentent plus des neuf dixièmes de la valeur des exportations du Sénégal ; la production est plus forte d'un cinquième, les indigènes conservant pour les semences et pour leurs besoins environ 20 p. 100 des graines récoltées.

Les progrès, si rapides, depuis la Guerre, sont dus à la création de voies de communication, routes et surtout chemins de fer (particulièrement la voie Thiès-Kayes, avec embranchement de Guinguinéo à Kaolack sur le fleuve Saloum), ce qui a permis l'extension de la zone de culture, et à l'amélioration de la production indigène.

La région desservie par le chemin de fer Saint-Louis-Dakar exporte par Rufisque (55 p. 100), Dakar (36 p. 100) et un peu par Saint-Louis (9 p. 100) ; ce dernier port recueille le cinquième des expéditions de la zone desservie par

1. *Journée industrielle* du 6 septembre 1929.

2. *Accroissement de la production des Arachides au Sénégal* (*Rev. de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale*, IX, 1929 p. 525-530, d'après le *Bull. mensuel de l'Agence économique de l'A. O. F.*, avril 1929).

les gares situées entre Kébémer et Saint-Louis. La région que dessert le chemin de fer Thiès-Kayes exporte par Rufisque et Dakar, pour les gares entre Thiès et M' Bambey, par Kaolack pour la plupart des expéditions des gares de Diourbel à Guinguinéo et pour la totalité des expéditions des gares au delà de Guinguinéo. Les deux régions exportent à des époques différentes : en mars surtout pour la zone du Saint-Louis-Dakar, en février surtout pour celle du Thiès-Kayes.

Les exportations des arachides venues par voie ferrée ont été, pour les divers ports (campagne 1927-1928, du 1er novembre au 31 octobre) : Kaolack, 121 280 t. ; Rufisque, 94 499 ; Dakar, 71 565 ; Saint-Louis, environ 10 000 t. Il faudrait ajouter un assez gros tonnage venu par camions automobiles, ânes et chameaux ; ainsi est recueilli tout le tonnage en arachides de certains ports non desservis par voie ferrée : Foundiougne (sur le Saloum), 40 609 t. ; Ziguinchor (sur la Casamance), 30 788 ; M' Bour, 17 980, et Joal, 2 887, ces deux derniers sur la côte entre Rufisque et l'estuaire du Saloum.

La région qui produit le plus pour l'exportation est celle que parcourt le Thiès-Kayes, essentiellement le cercle de Sine-Saloum : on peut évaluer son contingent pour la même campagne à 117 000 t. (ajouter 5 000 t. venant des gares situées dans les cercles de Tambacounda et Bakel) ; et, pour les autres cercles : Thiès, 81 500 ; Baol, 79 500 ; Longa, 55 500 ; on a vu les expéditions de Ziguinchor, débouché de la région de la Casamance. 20 000 t. des arachides exportées étaient originaires du Soudan français.

Signalons qu'une Station expérimentale de l'arachide fonctionne à M' Bambey (cercle de Sine-Saloum)[1]. — R. M.

Le port de Dakar[2]. — Le port de Dakar fait des progrès rapides, en rapport avec l'importance de ses diverses fonctions. Comme port régional, son arrière-pays comprend le Sénégal, la Mauritanie, le Soudan. Échelle sur les routes maritimes entre l'Europe et les deux rives de l'Atlantique Sud, il commande un nœud de communications qui l'apparente à Suez, Panama ou Singapour.

Ses progrès, constants depuis vingt ans, ont récemment augmenté leur cadence. Dans la période 1909-1913, la moyenne annuelle avait atteint, pour les entrées et sorties de navires, 3 000 000 tx. de jauge et, pour les marchandises, 535 000 t. Pendant la Guerre, le délaissement de Suez avait amené à Dakar un mouvement anormal de navires, dont le tonnage brut dépassa 6 000 000 tx. De 1919 à 1923, la moyenne annuelle fut ramenée 5 000 000 tx. de jauge et 650 000 t. de marchandises. En 1925, le mouvement des navires atteignit 6 574 000 tx. Celui des marchandises, 747 000 t.

L'année 1928 a battu de loin tous les records, avec 9 258 000 tx. de jauge et 1 103 000 t. de marchandises. Dans ce dernier total, les entrées figurent pour 592 000 t., les sorties, pour 511 000. Il est suggestif de noter la diminution du charbon et l'accroissement du mazout, passé en un an de 14 650 t. à 48 000. Parmi les ports français, Dakar s'est placé au huitième rang pour le tonnage des navires ; au treizième pour le tonnage des marchandises.

1. Voir le résumé des travaux de cette station, par Aug. Chevalier (*Ibid.*, IX, 1929, p. 216-218).
2. D'après *L'Économiste français* du 4 janvier 1930.

L'aménagement actuel du port n'est plus en rapport avec cette activité. La surface protégée par les jetées est de 225 ha., mais les profondeurs sont insuffisantes pour les grands transatlantiques. Sur une longueur de 2 km. de quais, 600 m. ne peuvent servir qu'au cabotage, 1 370 m. ont des fonds de 4 à 8 m. Les navires calant plus de 9 m. 50 peuvent mouiller dans l'abri, mais non pas accoster. L'aménagement comprend encore 25 ha. de terre-pleins, 13 000 m² de hangars loués par l'Administration aux commerçants, 9 km. de voies ferrées, une cale de radoub accessible aux navires de 200 m.

Des travaux sont en cours. Ils comprennent : l'agrandissement des deux môles actuels, la création d'un troisième môle, de 360 m. de longueur, des dragages, l'aménagement d'un terre-plein pour les arachides.

Ces travaux sont très loin de répondre aux besoins qu'il est urgent de prévoir. Dans le grand emprunt décidé, une somme de 300 millions est réservée à Dakar. On a jadis écarté comme trop vaste le projet Roume, qui consistait à relier Gorée à la côte par une digue et à englober Rufisque dans l'enceinte des jetées : peut-être conviendrait-il de le reprendre. — J. C.

Le commerce de l'Afrique Équatoriale Française en 1928[1]. — Notre Cendrillon coloniale commence à secouer son manteau de misère. En même temps que l'outillage, le mouvement commercial progresse d'une année à l'autre avec autant de régularité que de rapidité. En 1925, le trafic total était évalué à 280 000 t. et 155 000 000 fr. : ces chiffres étaient atteints en 1928, dès le milieu de l'année, et le mouvement pour l'année entière a dépassé 400 000 t. et 400 000 000 fr. Et cependant l'Afrique Équatoriale a pâti, au cours de l'année, de circonstances défavorables : crises des affaires au Congo Belge, qui est un gros fournisseur et aussi un client important, épidémie de fièvre jaune à Matadi, le port belge par où transitent une partie des produits à destination ou en provenance de la colonie française, baisse des cours sur certains produits qu'exporte le Congo, le caoutchouc et les bois.

L'augmentation des importations est en rapport, d'une part, avec le progrès de l'outillage, en particulier les travaux du Congo-Océan, d'autre part, avec les besoins nouveaux des indigènes utilisant leurs gains pour une vie plus confortable.

L'analyse des exportations donne des renseignements précieux sur les richesses de la colonie. Les exportations de 1928 ont dépassé celles de 1927 de 14 500 000 fr. : et cependant un assez grand nombre de produits accusent une diminution, comme le caoutchouc, l'ivoire brut, le cuivre, le café, les bois d'ébénisterie, ébène et acajou ; d'autres ont été presque stationnaires, comme l'huile et les amandes de palme. La progression est due uniquement à deux éléments : les bois d'okoumé et les animaux vivants. Le bétail, fourni par le Tchad, a donné à l'exportation 74 619 têtes, contre 47 280 en 1927. Les sorties d'okoumé sont d'une valeur de 91 000 000 fr. Il faut noter que le deuxième semestre a été moins favorable, le marché n'ayant pu absorber une production devenue excessive.

La France est à la fois le principal fournisseur et le principal client de l'A. O. F. Mais sa part, qui atteint, en 1928, 54 p. 100 des importations, n'est que de 30 p. 100 aux exportations (40 p. 100 en 1927). Elle vend surtout des

1. Anselme Laurence, *La Journée Industrielle* du 30 août 1929.

produits alimentaires, des tissus, des machines, des automobiles. Après la France, les principaux fournisseurs sont le Congo Belge, les États-Unis (essences et pétroles), la Belgique (produits alimentaires, ciments et tissus), l'Angleterre (tissus). Les principaux clients sont: l'Allemagne (bois du Gabon), les colonies anglaises voisines (bétail), la Hollande (bois), le Congo Belge et la Belgique (bois, ivoires et caoutchouc), l'Italie (bois).

Le tonnage sous pavillon français représente 60 p. 100 du total des marchandises embarquées et débarquées. La plus grande partie du trafic s'est effectuée par Port-Gentil : 234 315 t., contre 161 000 t. à Libreville et 14 000 t. à Pointe-Noire. — J. C.

Le commerce de l'Ouest Africain Britannique en 1928. — Favorisées par leur situation géographique, le chiffre de leur population et le développement de leur outillage, les trois colonies britanniques de l'Ouest Africain ont acquis, au point de vue économique, une avance remarquable sur les colonies françaises ou étrangères qui les avoisinent.

Le commerce total des trois colonies de Nigeria, Gold Coast, Sierra Leone s'est élevé, en 1928, à 62 384 000 livres sterling, soit, en francs, plus de 7 700 000 000. Les importations ont atteint 29 691 000 livres sterling, les exportations, 32 693 000.

La Nigeria, à elle seule, prend plus de la moitié de ce total, avec un trafic de près de 4 milliards de francs (17 040 000 livres sterling à l'exportation et 13 437 000 à l'importation). Les principales importations sont : les cigarettes, les cotonnades, les noix de kola, l'alcool, l'essence. Le commerce d'exportation repose sur quelques produits[1] de grande valeur qui font la richesse de la colonie : l'huile de palme (113 000 t. valant 3 617 000 livres sterling), les amandes de palme (256 967 t., 4 574 000 livres), le cacao (39 132 t., 1 968 000 livres), l'étain (10 926 t., 2 403 000 livres), les arachides (90 772 t., 1 633 000 livres). La production du coton en 1927 atteint une valeur de plus de 600 000 livres sterling. La part du Royaume-Uni dans le commerce de la Nigeria a été de 53,5 p. 100 en 1927. Tout l'étain et 95 p. 100 du coton sont destinés à la métropole ; 60 p. 100 des arachides ont été achetées par l'Allemagne.

La Gold Coast, en 1928, a marqué un temps d'arrêt dans son ascension économique ; l'état des marchés mondiaux a même déterminé, par rapport aux années précédentes, un recul dans les exportations comme dans les importations. Mais la situation n'en reste pas moins remarquablement satisfaisante, et la balance commerciale reste créditrice ; le trafic total en 1928 a été de 26 200 024 livres sterling, soit plus de 3 200 000, contre, il est vrai, 28 120 000 livres en 1927. Les principales importations sont : les tissus de coton et de soie, les cigarettes, l'alcool et, en rapport avec le développement des routes et l'équipement de Takoradi, les automobiles, le combustible, le matériel électrique. Le cacao reste naturellement la pièce maîtresse de l'économie de la Gold Coast ; la quantité exportée continue à s'accroître : 2 250 000 t., soit 15 000 t. de plus qu'en 1927 ; mais la crise des prix a fait fléchir la valeur totale des exportations. Le principal acheteur de cacao de la

1. Chiffres de 1928 (Rapport du Conseil de la Société commerciale de l'Ouest africain-

Gold Coast est l'Allemagne, avec 54 300 t. ; la France achète encore 9 000 t., malgré le développement de la culture du cacao de la Côte d'Ivoire.[1]

Les exportations d'or ont atteint en 1928 une valeur de 684 000 livres sterling ; les sorties de manganèse, 324 000 t. ; la spécialisation excessive de l'activité économique n'est pas sans certains aléas ; aussi la dépression du cacao retentit-elle sur toute l'activité du pays ; mais la construction du port de Takoradi, l'extension des chemins de fer (475 milles) et des routes (4 690 milles) permettent de nouveaux progrès, d'autant plus remarquables que la Gold Coast a une population de moins de 2 000 000 d'hab.

Le commerce total de la Sierra Leone a été, en 1928, de 3 888 000 livres sterling (1 829 000 à l'exportation, 2 059 000 à l'importation), soit environ 480 000 000 fr. Les principaux produits exportés sont les amandes de palme (65 000 t. et 134 000 000 fr.), la kola. Il faut ajouter aux chiffres donnés plus haut le commerce de la Gambie anglaise, petite colonie enclavée dans notre Sénégal, qui a exporté, en 1928, 76 000 t. d'arachides pour une valeur de 140 000 000 fr.

Mais l'Ouest Africain Britannique résiste sans trop de peine à la crise qui, depuis 1928, s'attaque aux produits coloniaux. Les oléagineux en général, le cacao, le manganèse de la Gold Coast, l'étain de la Nigeria avec une place, plus modeste, jouent un rôle important sur les marchés mondiaux[2]. — J. C.

Les débouchés de l'Abyssinie en territoire italien. — La prospérité que Djibouti doit au transit par le chemin de fer franco-abyssin d'Addis-Ababa, n'a pas échappé aux Italiens, dont les possessions sont très bien placées pour disputer à la Somalie française le privilège du transit abyssin. L'Érythrée au Nord et Nord-Est, la Somalie au Sud-Est séparent l'Éthiopie de la mer.

Longtemps les Italiens n'ont vu dans ces pays que des bases d'expansion territoriale et violente au détriment de l'empire voisin. Le grand rêve anéanti par le désastre d'Adoua reprit au lendemain de la Guerre sous la forme atténuée d'une pénétration économique. L'accord anglo-italien de décembre 1925 comportait l'établissement d'une grande voie ferrée méridienne qui aurait relié l'Érythrée à la Somalie à travers le territoire occidental de l'Abyssinie. L'énergie de Tafari obligea les Italiens à un nouvel ajournement de cette « *ferrovia* » *ideala*. Mais leur diplomatie souple et réaliste a merveilleusement secondé leur récent et admirable effort colonial.

Entre la volonté du nouveau souverain d'Abyssinie de moderniser l'Empire par la création de voies de communications et le désir passionné des Italiens de tirer parti, tout le parti possible, de leurs pauvres colonies, une entente conforme aux conditions géographiques était naturelle : elle fut facilitée par la maladresse de l'opinion française. La zone franche que nous refusions de concéder à Djibouti, les Italiens l'ont offerte au Négus sur leur propre territoire.

Il semblait que l'entente italo-abyssine aurait dû profiter d'abord à l'Érythrée du Nord. La côte des Somalis est battue par les moussons, dépourvue

1. Chiffres de 1927.
2. *Annuaire de documentation coloniale comparée*, année 1927, Bruxelles, 1928. — *West Africa*. — *La quinzaine coloniale*, 25 avril, 10 octobre 1929.

d'abris naturels, à l'écart des grandes routes maritimes. Même de ce côté cependant, les Italiens ont des projets à longue échéance. Ils ont étudié les moyens de prolonger vers la frontière éthiopienne la voie ferrée (114 km.) qui relie Mogadiscio au centre de la grande exploitation créée par le duc des Abruzzes. Les commentaires enthousiastes qui ont salué la récente exploration du duc dans la haute vallée de l'Ouadi Chebeli[1] montrent l'intérêt que l'opinion coloniale attache aux relations entre l'Éthiopie du Sud et la Somalie. Mais l'Érythrée est mieux placée. Les Italiens ont concentré leurs efforts dans l'arrière-pays de Massaouah : ils ont relevé les ruines du tremblement de terre, amélioré le port. La voie ferrée Massaouah, Asmara-Hadarté-Agordat a dû atteindre à la fin de 1929 Tessenei où les travaux hydrauliques sur le fleuve Gasc permettent d'irriguer 15 000 ha. pour la culture du coton. Prolongée vers la frontière éthiopienne, cette ligne toute proche de Kassala peut faire concurrence à la ligne anglaise, Kassala-Ghedaref-Galabat. Déjà les principales stations servent de base à des routes autocyclables, antennes de pénétration vers l'Éthiopie septentrionale : telle est en particulier la route qui d'Agordat atteint Omager où un comptoir centralise les produits venant, par caravanes, de Gondar. Cette région de Gondar et du lac Tsana, qui donne accès au Goggiam et au Nil Bleu, exerce une véritable fascination sur l'imagination italienne. D'Asmara part une autre route en direction d'Adoua.

Malgré l'avance de Massaouah, c'est la position ancienne, naguère un peu délaissée, d'Assab qui a été la première à bénéficier du traité italo-abyssin du 2 août 1928. Ce pacte d'amitié et d'arbitrage est suivi d'une convention[2] dont les techniciens italiens ont immédiatement essayé de réaliser les avantages économiques.

L'Italie loue au gouvernement abyssin, pour cent trente années, à proximité d'Assab, un territoire pouvant atteindre 30 000 m² : dans le port ou élément de port à établir, les agents abyssins percevront librement les taxes sur les marchandises exportées ou importées. Cette concession n'a évidemment d'intérêt que si ce port franc est relié aux régions productives d'Éthiopie. Dans ce but, une Société italo-éthiopienne a été chargée de construire une route autocyclable vers Dessié, capitale des Oualla-Galla : ainsi est tournée la convention de 1894, qui réservait à la Compagnie du chemin de fer de Djibouti à Addis-Ababa le privilège des liaisons ferroviaires entre l'Éthiopie et la côte.

Les ingénieurs italiens ont étudié le tracé et l'équipement de cette route. La longueur totale dépassera 500 km. et se divise en trois sections. En territoire italien, elle existe déjà sur 55 km. entre Assab et Hela. Entre Hela et Batié, on estime pouvoir, avec des dépenses assez faibles, construire une piste accessible aux camions automobiles pendant neuf mois, c'est-à-dire en dehors de la saison des pluies. De Batié, il ne reste plus que 75 km. pour atteindre Dessié ; mais cette section contiendra des rampes exceptionnellement dures, car il faut escalader le gradin du haut plateau éthiopien. Un type spécial de camion avec tracteur à mazout et remorque est en construction pour les transports italo-abyssins.

1. Voir en particulier le compte rendu de la Mission, publié dans le *Giornale d'Italia* et analysé dans *L'Afrique française* (mai 1919, p. 237).
2. Texte et commentaire dans *L'Europe nouvelle*.

La route Assab-Dessié peut assez facilement atteindre Addis-Ababa par la vallée de l'Aouache ou se relier au Nord aux routes venant du chemin de fer de Massaouah.

Toute la presse italienne voit déjà dans cette route une rivale heureuse de la voie ferrée française, — insuffisamment équipée, — cependant que ce couloir, ouvert en face de l'Yemen, fortifie la position rêvée par les Italiens en Arabie. Ces cris de triomphe peuvent paraître assez vains. L'Abyssinie, modernisée, est assez riche pour alimenter plusieurs ports et plusieurs voies de trafic. Les faits sont moins graves en eux-mêmes que l'état psychologique qui les explique : volonté, liaison, largeur de vues, d'un côté ; de l'autre, inertie, tiraillements et mesquinerie. — J. C. et A. C.

L'Éditeur-Gérant : MAX LECLERC.

ORLÉANS. — IMPRIMERIE HENRI TESSIER. — 10-1930.

N° 222. — XXXIXe année. 15 Novembre 1930.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

BALEINIERS NORVÉGIENS DANS LE DÉTROIT DE GIBRALTAR

Du haut de Signal Station ou d'O' Hara's Tower, — si les Anglais vous y laissent monter, — le roc de Gibraltar offre, certains jours, le spectacle saisissant d'un grand courant d'eau verte qui, s'écoulant d'O en E, s'étale d'une rive à l'autre et donne au Détroit l'apparence d'un fleuve. A l'E, les eaux de la Méditerranée contrastent par leur calme et leur couleur avec ce bras de mer toujours agité. Cette première impression se confirme quand on fait la traversée d'Algésiras à Tanger Longue houle qui arrive de l'O, ciel souvent nuageux, grands goélands aux ailes brunes, troupes de marsouins qui plongent, puis reparaissent, pour plonger de nouveau : faune, climat, régime des eaux, tout est encore atlantique ; tout fait songer à des mers plus septentrionales, à certains aspects du canal de Bristol, et l'on donne raison aux vieux géographes qui plaçaient la limite entre Mer et Océan à l'extrémité orientale du Détroit, sur une ligne tirée de Gibraltar à Ceuta. Ce courant de surface, qui annexe le Détroit à l'Atlantique, explique la pêche surprenante, à laquelle, pendant plusieurs années, on s'est livré activement sur ces côtes : la pêche à la baleine.

C'est en 1921 que la *Compañia Ballenera Española* inaugura son établissement de la baie de Getares. Le nom de la compagnie ne doit pas faire illusion. Pas plus que la *Sociedad Española de Automoviles Renault* ou que la *Compañia Española de Neumaticos Goodyear* (Goodyear Tires), l'entreprise n'était espagnole. Les deux bateaux qu'elle employait, *Condesa del Moral de Calatrava* et *Pepito Maura*, avaient

1. Cet article a été rédigé d'après une enquête faite au cours d'un voyage sur le Détroit (mars 1930), des statistiques fournies par la Dirección de Navegación y Pesca Maritima et les renseignements publiés par Mr Benigno Rodriguez Santa Maria dans son *Diccionario de Artes de Pesca de Espana y sus Posesiones*, 2e éd., Madrid, 1923, p. 103 et suiv.

été achetés à Tonsberg (Norvège) et s'appelaient jadis, l'un, *Couleuvre*, l'autre, *Sagittaire*. Norvégiens, les capitaines ; norvégiens, les équipages et le personnel des ateliers à terre, — les Espagnols ne servant que comme manœuvres ; norvégiens surtout, les deux animateurs de la compagnie, MM^rs Lorenz Brunn et Carl F. Herlofson, dont les noms sont célèbres dans les annales de la pêche à la baleine. Les gens d'Algésiras, de Huelva ou de Cadix auraient-ils été capables de la ténacité et de l'énergie qui furent nécessaires pour vaincre mille difficultés, de la patience et des connaissances techniques qui présidèrent aux expéditions de reconnaissance ? Quatre années durant, les Norvégiens vinrent explorer le Détroit et ses abords, pour étudier les conditions de la pêche, le nombre des cétacés et les routes qu'ils suivaient. On connaissait de longue date des baleines sur les côtes de Galice. Les pêcheurs, les voyageurs même en avaient fréquemment signalé la présence[1] ; mais on les considérait comme des individus isolés ; personne ne voulait admettre qu'il pût y en avoir sur la côte méridionale d'Espagne et jusque dans les eaux de Gibraltar[2]. Écrivant au *Director de la Navegación y Pesca Maritima* pour lui demander l'autorisation officielle d'installer ses ateliers dans l'anse de Getares, le directeur de la compagnie nouvelle parlait « des railleries et des expressions de défiance les plus vives » qu'il lui fallut supporter de la part des pêcheurs d'Algésiras et de Tarifa.

L'insistance avec laquelle les Norvégiens demandaient à s'établir à Getares, de préférence à toute autre plage de la côte, éveillait la méfiance des autorités. Après avoir exploré tous les rivages de Gibraltar à Cadix, ils s'étaient convaincus que seule cette grande crique, qui s'ouvre face à l'E, à 3 km. au Sud d'Algésiras, offrait la largeur, les fonds, la plage et les conditions d'accès convenables pour leur permettre d'y amener, haler et dépecer leurs prises. Par malheur, l'anse de Getares était située dans la zone militaire espagnole. Jamais, pendant les cinq ans que dura la campagne de pêche, on ne voulut permettre à la *Compañia Ballenera Española* d'élever d'autres bâtisses que des ateliers en bois. Autre difficulté : une loi de 1907 interdisait en Espagne l'emploi des explosifs pour la pêche ; il fallait une

1. La rencontre de baleines était, au début du siècle dernier, l'épisode presque classique d'un voyage en Galice. Pour n'en donner qu'un exemple, voir George Borrow, *The Bible in Spain*, chap. XXX, p. 299 (éd. Collins). Est-il nécessaire de rappeler l'importance qu'avait la pêche à la baleine sur les côtes portugaises aux XIII^e et XIV^e siècles ? De nos jours, au dire du commandant de *La Tanche*, qui effectua en 1929 une croisière d'études dans le golfe de Gascogne, les baleines seraient encore assez nombreuses au large des côtes cantabriques. Voir *La Pêche maritime* du 15 mars 1930.

2. On se demande comment les pêcheurs espagnols avaient pu ne pas remarquer la présence de baleines dans les eaux du Détroit. Plusieurs fois, au cours des siècles, il en vint échouer sur les plages d'Europe et d'Afrique. La Bibliothèque Nationale de Madrid conserve parmi ses manuscrits une *Carta escrita en Ceuta, describiendo un pez monstruoso encallado en la playa a 19 de Enero de 1753*. Ce poisson monstrueux, échoué sur la plage de Ceuta, est une baleine.

autorisation spéciale pour se servir de canons harponneurs et de harpons à pointe explosive. La méfiance des riverains s'étendait jusqu'au poisson pêché. Longtemps, les Espagnols de la côte se refusèrent à manger de la chair de baleine. C'est seulement lorsque les flottes anglaise et japonaise, ancrées à Gibraltar, en eurent demandé pour leurs équipages que les gens d'Algésiras se décidèrent à en goûter à leur tour.

Les études étaient terminées, la compagnie constituée depuis le 11 juillet, les établissements préparés, la concession près d'être obtenue, quand éclata la Guerre de 1914. Ce furent alors des protestations unanimes. Avec la baie de Huelva et le cap Santa Maria à l'O, avec les parages du cap de Gata à l'E, le Détroit était l'un des trois points des côtes méridionales et orientales d'Espagne où, en dépit des patrouilles des navires alliés et malgré les projecteurs anglais éclairant toutes les nuits le Détroit, les sous-marins allemands étaient sans cesse à l'affût. L'amirauté britannique et l'amirauté française s'opposèrent à tout établissement des Norvégiens.

Les négociations reprirent après la Guerre, et les autorisations nécessaires furent enfin accordées en 1921. A Algésiras, on continuait à sourire de l'affaire : ce n'était, disait-on, qu'un habile prétexte pour dissimuler un commerce sans doute inavouable, dont chacun s'ingéniait à deviner la nature. Mais, le 11 avril, Mr Brunn, directeur de l'entreprise, faisait une première sortie sur l'un des bateaux et rentrait au bout d'une demi-heure avec une baleine de 24 m., qui pesait près de 50 t. On dut se rendre à l'évidence.

La pêche fut aussitôt très productive. Dans le premier mois, 11 avril-11 mai, 35 baleines furent ramenées à Getares. Une installation rudimentaire empêchait encore de traiter et, par conséquent, de prendre, plus d'une ou deux baleines par jour. Mais la chasse augmenta à mesure que les ateliers se perfectionnèrent. On prit près de 500 baleines dans les dix premiers mois[1]. La plus longue mesurait 67 m., pesait 98 t., et un homme debout tenait à l'aise dans sa gueule, même portant un enfant sur ses épaules. Le bilan de la première année fut le suivant : 597 baleines ; 47 cachalots ; 18 695 barils d'huile ; 13 641 sacs de guano : 31 252 fanons[2], représentant une valeur de plus de 3 millions de pesetas. Encore avait-on dû, pour nettoyer les ateliers, arrêter le travail pendant près d'un mois et demi, dans la période la moins favorable pour la pêche (fin juin-juillet).

Chasse, dépeçage, traitement, les procédés employés étaient les mêmes que dans les mers polaires. Perdue dans cette baie déserte de Getares, la *factory* travaillait comme elle eût fait au Groenland.

1. 452 baleines et quelques cachalots. On en tira 12 400 barils d'huile, d'une valeur de 1 800 000 pesetas, et 10 900 sacs de guano, d'une valeur de 105 000 pesetas.

2. On compte 360 fanons par baleine. Les plus longs mesurent 2 m.

La seule différence venait du climat, qui rendait plus pénible le dépeçage : au dire de tous les témoins, cette viande grasse répandait sous un soleil presque africain une odeur écœurante que rien ne pouvait atténuer.

Les deux bateaux étaient construits spécialement pour cet usage. Jaugeant respectivement 49 et 52 tonneaux, capables de faire 10 nœuds à l'heure, ils avaient coûté 500 000 *kronen*, à eux deux. Chacun portait à bord un capitaine, un pilote, deux machinistes, trois marins norvégiens et quatre espagnols, pour compléter l'équipage. La chasse se faisait au canon harponneur, système Brunn, inventé par le directeur même de la société et manœuvré à bord de chaque bateau par le capitaine.

Sorti à l'aube, le navire commençait à croiser dans le Détroit et ses abords occidentaux. On avait reconnu que les baleines ne pénètrent pas très avant en Méditerranée et ne dépassent guère la zone où se perd le courant atlantique. Les observations avaient également révélé que les baleines naviguent à l'aller en profondeur et au retour à fleur d'eau. C'est lorsqu'elles se dirigeaient dans le sens E-O qu'on avait le plus de chances de les apercevoir et le plus de facilités pour les poursuivre. Ces allées et venues en sens inverse des courants du détroit, courant atlantique en surface et méditerranéen en profondeur, semblent indiquer que les baleines naviguent face au courant qui entraîne le poisson dont elles se nourrissent.

Aperçues par les vigies qui étaient en permanence au haut des mâts, les bêtes se harponnaient à une distance qui pouvait aller jusqu'à 35 m. et qui, à 20-22 m., paraissait particulièrement favorable. Mais toute l'habileté d'un équipage norvégien bien entraîné était nécessaire. Il fallait savoir manœuvrer pour éviter les attaques du mâle, quand, la femelle déjà frappée, on attendait le moment de le harponner à son tour. Dans cette masse énorme de chair, où se tord le plus souvent la tige d'acier du harpon, il fallait viser l'endroit favorable entre la tête et le milieu du corps, pour que vînt exploser dans un organe essentiel la pointe en fer qui termine le harpon[1]. Deux, trois et jusqu'à quatre harpons successifs, même tirés par un pointeur habile, étaient parfois nécessaires : la bête morte, on lui fichait plusieurs lances dans le dos, pour l'amarrer au bateau. L'une, creuse et reliée à un tuyau, permettait d'insuffler de l'air comprimé dans le corps et d'en assurer la flottaison. Fixer la baleine au côté du bateau, couper la queue, dont la pointe aurait dépassé en hauteur le bordage, n'était plus ensuite qu'un jeu. Dans les bonnes journées,

1. A l'extrémité du harpon s'adapte une pointe en fer de 35 cm. de long, contenant une charge de poudre et un détonateur. Cette pointe, éclatant environ 15 secondes après le choc, produit, seule, des blessures assez graves pour que la baleine en meure aussitôt.

le navire restait en mer pour ramener quatre baleines à la fois, deux amarrées à chaque bord.

Les travaux à terre demandaient un personnel aussi entraîné. Sur la plage de Getares avait été établie une plate-forme de béton de 45 à 50 m. de long sur 25 à 30 m. de large, à laquelle conduisait une rampe pavée. Les fonds, qui restent suffisants jusqu'à la limite du flot, permettaient d'amener la bête au bord du rivage : on lui fixait une chaîne à la queue, pour la haler jusque sur la plate-forme à l'aide d'un cabestan. Là, deux Norvégiens en fendaient et arrachaient la peau, dont ils fixaient les extrémités à des cabestans de plus petite taille. Débitée en fines lanières, bouillie dans des chaudières, cette peau et la graisse qui y adhère fournissent l'huile de première qualité. La baleine était halée ensuite sur une plate-forme en bois plus élevée ; une rampe de bois y donnait accès. Couteaux, haches, scies, maniés par des mains expertes, avaient vite fait de découper ces 30 à 50 t. de chair : dix à douze hommes suffisaient pour cet ouvrage. Les morceaux étaient précipités à mesure dans des chaudières, où la vapeur à 100° dissolvait l'huile. Puis chair et os, découpés de nouveau, tombaient dans une chaudière cylindrique de 20 m. de long, tournant à toute vitesse, où chaleur et mouvement finissaient par réduire le tout en poudre. On séparait alors le guano en trois catégories : guano de première qualité, *bornil*, enfin *callford*. Au cours du dépeçage, les fanons étaient retirés de la gueule et soigneusement lavés. Pour tout ce travail, équipages et personnel à terre, dirigés par Mr H. Jorgerson, ne comprenaient pas plus de soixante-quinze personnes, dont quarante Norvégiens.

Dans la *factory*, telle qu'elle fonctionnait à la fin de 1922, des perfectionnements étaient à l'étude. On n'utilisait pas encore telles membranes internes, dont, aux États-Unis, on fait des gants et des sacs de luxe. Pour traiter la graisse sur place, on prévoyait la création d'une savonnerie. On pensait aussi à mettre la viande en conserve et à l'exporter, comme on fait dans les établissements de l'île Vancouver.

Mais les succès prodigieux de la première campagne de pêche déterminèrent aussitôt des concurrences. D'autres Norvégiens vinrent installer sur le Détroit, non plus des établissements fixes, mais des ateliers flottants, des bateaux usines (*floating factories*). En 1922, la *Sociedad Hispano africana de Crédito y Fomento* demandait l'autorisation de se livrer à la pêche avec trois bateaux, *Klem*, *Fund* et *Herkulus*, dont les noms indiquaient suffisamment la nationalité et dont l'un, servant au dépeçage, devait rester ancré dans la baie de Getares. En 1923, une autre société s'établissait au Cabezo de las Practicas, près de Huelva.

Ces compagnies, dont les factoreries flottantes pouvaient s'ancrer sur les deux rives, tantôt près d'Algésiras, tantôt à Tarifa, tantôt

à Rio Martin, dans la rivière de Tetuan, se livrèrent à une chasse effrénée des baleines. Imparfaitement installées, elles se contentaient d'une exploitation assez grossière de leurs prises, recherchant surtout les fanons et la peau, et rejetant à la mer des déchets considérables, qui allaient jusqu'à constituer un danger pour les barques de pêche espagnoles. Le désir de bénéfices rapides faisait massacrer tout ce que l'on rencontrait, mâles, femelles et petits sans distinction. Pendant plusieurs années encore, la pêche resta très rémunératrice. Dans le seul mois de novembre 1923, la *Compañia Ballenera* tuait et dépeçait 126 baleines. En décembre, elle prenait un cachalot, dans lequel furent trouvés 35 kg. d'ambre gris. Le chiffre des baleines capturées par la société fut de 950 en 1924, de 752 en 1925 ; en 1926, il tombait à 549. La même année, la Compagnie *La Corona*, qui ne pêcha d'ailleurs que quelques mois dans les eaux de Gibraltar, ne réussit à prendre que 23 baleines. Il fallait maintenant aller chaque jour plus loin le long des côtes atlantiques, au N jusqu'au cap Saint-Vincent, au S plus bas que Larache. Dès 1925, les compagnies recoururent au principe des factoreries combinées. La *Compañia Ballenera Española* installa des ateliers d'été dans l'anse de Barra à Vigo ; une autre société, dont les bateaux s'ancraient l'hiver près de Tarifa, plaça les siens dans la ria de Corcubion, près du cap Finisterre. Les pêcheurs de Vigo arrivèrent dans leur campagne de 1925 au tableau suivant : avril, 13 baleines ; mai, 31 ; juin, 14 ; juillet, 59 ; août, 63 ; septembre, 31 ; octobre, 4 ; au total, 215 baleines et 4 cachalots, d'où l'on tira 5 907 barils d'huile. Ce fut une des dernières années de pêche. Dès 1924, l'une des compagnies s'était retirée du Détroit. A la fin de 1926, la *Compañia Ballenera Española* démonta ses machines et abandonna ses ateliers de Getares.

Menée avec une telle vigueur, la chasse devait en effet amener la disparition rapide des baleines. Il faudra maintenant attendre huit ou dix ans, dit-on, pour qu'elles reviennent aussi nombreuses. Cette exploitation exhaustive était inhérente à la nature même de l'entreprise. Société étrangère, employant loin de chez elle un personnel spécialisé, qu'elle ne pouvait utiliser pour aucun autre ouvrage, la *Compañia Ballenera Española* avait besoin de réaliser de gros bénéfices, comme ceux qu'elle obtint les premières années. La disparition temporaire ou la raréfaction des baleines n'indique pas que la pêche en doive être abandonnée. Jamais, à coup sûr, elle ne sera comparable à celle des mers polaires ; mais en Alaska, aux îles Kerguelen ou sur la côte méridionale d'Afrique, les pêcheries trop exploitées s'épuisent aussi rapidement. Pour payer actuellement ses frais, la chasse devrait être pratiquée dans le Détroit par les mêmes pêcheurs qui y poursuivent, suivant les saisons, la sardine et le thon. Si elle ne peut suffire à faire vivre une puissante société, elle pourrait du moins enrichir

tous les villages de la côte. Il faudrait seulement que fût créé, par les soins du gouvernement espagnol, un atelier où les baleines, amenées des divers points du littoral, puissent être dépecées et traitées par les pêcheurs à frais et bénéfices communs. Il importerait, en outre, que la chasse fût réglementée, afin d'éviter les massacres inutiles. Mais voici que les gens d'Algésiras commencent déjà à oublier cette grande pêche. Ignorant les bénéfices réalisés par les Norvégiens, ils croient que l'*almadraba*, la madrague, — c'est ainsi que ces pêcheurs de thon avaient tout naturellement baptisé les ateliers de Getares, — a été un échec et une perte d'argent. Personne dans le pays ne s'occupera plus des baleines du Détroit, jusqu'au jour où une nouvelle société étrangère, dans quelque dix ou quinze ans, viendra réaliser une nouvelle opération aussi courte, mais aussi fructueuse.

Les établissements de ces Norvégiens à Gibraltar ne sont pas un fait isolé dans l'histoire de leurs pêcheries. Ils ont opéré sur ces côtes espagnoles comme ils opèrent, depuis bien des années, partout où les attire la présence des baleines. A la veille de la Guerre, ils étaient presque les seuls à pratiquer cette pêche dans le golfe de Guinée. On ne comptait pas moins de six compagnies norvégiennes, en 1913, dans les eaux de notre Gabon, où elles employaient dix-huit navires baleiniers et six bateaux de dépeçage. Mais les établissements de Getares sont plus caractéristiques encore de la vie maritime sur les côtes du Détroit. De tous temps, des étrangers, attirés par les ressources de commerce et de pêche que les Espagnols laissent inexploitées, sont venus installer sur les rivages de l'Andalousie leurs établissements saisonniers ou temporaires. Difficultés à vaincre, méfiance à surmonter, puis fortune brusque et passagère, l'histoire se répète et se répétera encore, avec les mêmes traits, au cours des siècles. Les aventures de ces Norvégiens nous ont paru un curieux exemple de cette activité étrangère, qui est l'un des caractères dominants de la vie économique dans l'Espagne méridionale.

L'abondance des baleines dans le Détroit de Gibraltar a son intérêt pour les archéologues comme pour les géographes. Aviénus, qui a décrit ces parages dans ses *Ora Maritima*, nous dit que les gens du *sinus Oestrymnicus* — entendez du golfe de Cadix — voguent sur les gouffres de l'Océan riche en animaux de grande taille[1]. Quelques vers plus loin, parlant de la navigation souvent lente et difficile, faute de vent, sur les immensités de l'Atlantique, il ajoute : « les vaisseaux, rampant languissamment, rencontrent toujours çà et là des fauves de la mer et naviguent au milieu des gros animaux[2] ». Certains com-

1. et belluosi gurgitem Oceani secant.
(Rufus-Festus Avienus, *Carmina*, IV, 102, éd. Holder, p. 148.)
2. Obire semper huc et huc ponti feras
navigia lenta et languide repentia
internatare belluas.
(*Id.*, IV, 127-129, éd. Holder, p. 149.)

mentateurs ont vu dans ces expressions un langage poétique, les monstres d'un Océan mystérieux, toujours couvert de nuages, d'autres, une allusion aux bandes de thons qui fréquentent cette côte et font des pêcheurs de Huelva, Ayamonte et Isla Cristina les plus riches de la péninsule. Les *belluae*, dont Aviénus trouva sans doute la mention chez les auteurs qu'il copiait, ne sont-ils pas plutôt les baleines ou balénoptères de toutes sortes et de toutes tailles, qui firent en cinq ans la fortune des Norvégiens de Getares ? Cette pêche était peut-être du nombre de celles que pratiquaient les marins de cette cité de Tartessos, aux richesses fabuleuses.

Armand Bérard.

LA CULTURE DU HOUBLON EN ALSACE

Si l'on veut définir l'économie rurale d'une région comme le Kochersberg ou d'autres pays fertiles de la Basse-Alsace, on dira qu'elle est fondée sur une étroite relation entre l'économie familiale et l'économie commerciale, entre des cultures indispensables à la nourriture de l'homme et du bétail, et la culture de certaines plantes dont la vente procure au paysan un supplément de ressources. Le chanvre, le colza et la garance ont longtemps joué ce rôle. Le houblon a fini par les supplanter.

Le houblon ne semble pas avoir été cultivé en Alsace avant le XIX^e^ siècle. Si l'on en croit le citoyen Bottin, « le houblon et le chardon des bonnetiers ne sont cultivés dans le département du Bas-Rhin qu'en petite quantité et seulement par curiosité » (1799).

En 1810, l'initiative du brasseur Derendinger, encouragée par le préfet Lezay Marnésia, a valu à Haguenau de devenir le berceau de la culture du houblon en Alsace.

Ses progrès, jusqu'aux environs de 1850, furent très lents, quoiqu'elle eût parfois profité du partage et de la mise en culture des prairies communales. Par contre, après 1860, diverses circonstances économiques ayant gravement atteint d'anciennes plantes commerciales (chanvre, colza et garance), le houblon put progresser rapidement ; en 1866, il occupait environ 1 200 ha. ; en 1883, sa culture dans tout le *Reichsland* s'étendait sur 4 689 ha. Dès lors, jusqu'en 1913, elle ne connaîtra que d'insignifiantes oscillations. Sa situation était d'autant plus forte que les plantations de tabac diminuaient de façon très sensible sous le régime allemand. Seule, peut-être, l'extension rapide de la betterave à sucre, après 1893 (date de la fondation de la sucrerie d'Erstein), aurait pu l'inquiéter.

De 1913 à 1918, l'étendue des terres cultivées en houblon s'est abaissée de 4 185 ha. à 2 193 ha. Elle resta presque stationnaire dans les premières années d'après-guerre. Il fallut attendre les prix records des années 1925-1926 (en 1926, la valeur de rapport brut d'un hectare était de 56 600 fr.) pour assister à un accroissement nouveau ; mais il fut tel, dans tous les pays de houblon, que l'année 1929 fut marquée par la plus terrible des crises : les prix de vente ont été de plus de moitié inférieurs aux frais d'exploitation. De ce fait, la superficie cultivée en houblon dans le département du Bas-Rhin a passé de 2 999 ha. 6 en 1927 à 2 014 ha. environ en 1930.

Ce recul ne peut être imputé qu'à des conditions de marché défa-

vorables, car le houblon rencontre en Alsace des conditions de culture propices, qui font de lui souvent un produit de qualité.

I. — Conditions de culture

La culture du houblon vise à la production d'une résine pulvérulente, jaune, odorante, amère : la lupuline, contenue dans la fleur femelle, appelée cône. Pour qu'elle soit abondante, certaines conditions de climat, de site et de sol doivent être réalisées.

Climat. — Sous le rapport du climat, le houblon est moins sensible aux conditions de température qu'aux conditions de pluviosité. Ses longues racines ne souffrent pas des froids de l'hiver. La chaleur de l'été ne nuit pas à la croissance de la plante, du moment que les pluies sont suffisantes.

Elles ne le sont pas partout en Alsace : la partie moyenne du pays appartient en effet à une zone de moindre pluviosité (500-600 mm.), formant un îlot, qui, du pied des Vosges, à l'Ouest, s'étend, à l'Est, jusqu'à l'Ill.

En Basse-Alsace, les précipitations sont plus abondantes (700-900 mm.), mais leur irrégularité en été a souvent pour le houblon des conséquences fâcheuses : un excès de sécheresse ou d'humidité provoque des maladies, comme la jaunisse, les moisissures, ou le développement des pucerons, qui menacent d'anéantir la récolte. On comprendra ainsi la grande variabilité des rendements (le rendement moyen du houblon à l'hectare a été, en 1918, de 1 q. 1, et de 15 qx. 3 en 1929).

Sol. — D'une manière générale, la nature physique du sol importe plus que sa composition chimique : ce n'est que dans les terrains de composition extrême, trop alcalins ou trop acides, que le houblon vient mal. Par contre, il est de première importance que le sol soit meuble et profond, qu'il soit bien assaini, car la racine du houblon pourrit dans un sol trop humide.

En Alsace, deux formations répondent à ces conditions : le lœss, qui atteint son maximum d'extension dans un triangle, dont Strasbourg, Hochfelden et Molsheim seraient les sommets, et les sols sablonneux très répandus aux abords de la forêt de Haguenau.

Mais le houblon est cultivé aussi sur les sols tourbeux du Ried, ou les graviers de l'Alsace moyenne. Ces exemples semblent bien prouver que le sol intervient dans la répartition de la culture d'une manière moins décisive que le climat : il crée tout au plus certains crus renommés, et, à ce point de vue, le lœss, à cause de sa fertilité plus grande, l'emporte sur les terrains sablonneux et tourbeux.

Site. — Le souci de la qualité détermine pour les houblonnières un emplacement particulier : la plante a besoin de beaucoup de lumière et évite autant que possible les fonds trop souvent exposés aux brouillards.

Les houblonnières cherchent aussi à s'abriter contre les vents dominants : aux environs de Strasbourg, — par suite de la configuration de la vallée du Rhin, — ce sont ceux du Nord et du Sud qui sont les plus fréquents. Serait-ce là une raison suffisante pour expliquer un site que l'on rencontre souvent dans cette contrée, l'emplacement des houblonnières sur les versants à peine marqués de petites vallées orientées d'Ouest en Est ?

Ce qui est plus certain, c'est leur proximité des lieux habités : la houblonnière est comme un jardin. Elle exige que celui qui vient y travailler n'en soit pas trop éloigné. C'est que les conditions d'exploitation y sont tout particulièrement complexes.

Conditions d'exploitation agricole. — La culture du houblon exige un outillage spécial : sur les champs sont établis des supports qui, en Alsace, sont de deux types, l'un ancien, les emperchements, l'autre plus récent et plus pratique, l'installation sur fil de fer. Presque partout, ce système a supplanté le premier, qui suppose, au printemps et à l'automne, un travail pénible de pose et d'arrachage.

Dès que la cueillette est faite, les cônes doivent être séchés : on a évolué depuis le séchage sur claies à l'air libre, jusqu'à l'emploi de la touraille, où l'opération s'effectue grâce à un courant d'air chaud, qui traverse le houblon étendu en couches minces.

Il y a peu de plantes exigeant autant de frais, et l'on pourrait ajouter de travail : les façons culturales sont multiples.

Le houblon est propagé par bouturage. La plantation se fait en avril : à chaque place que doit occuper un pied, on creuse un trou, et, avec toutes sortes de précautions, on y met la bouture. L'écartement des plants est variable : en Alsace, il est tel qu'il faut compter environ 3 000 pieds par hectare.

La houblonnière n'est en plein rapport qu'au bout de deux ou trois ans. Pendant ce temps, on se contente d'entretenir la terre propre par quelques binages, et, pour compenser les faibles récoltes, on cultive, entre les lignes, des légumes, des pommes de terre et le plus souvent des betteraves fourragères.

Ces cultures dérobées doivent disparaître lorsque la plante est arrivée à maturité. Le paysan s'applique alors à accroître son rendement par les pratiques culturales les plus diverses : une fumure rationnelle, des labours profonds et des binages fréquents ; la taille, l'accolage des sarments lorsque les supports sont constitués par des perches, la suppression des gourmands, l'élagage des rameaux latéraux jus-

qu'à 1 m. 50 ou 2 m. de hauteur, enfin le pincement, qui refoule la sève dans les ramilles portant les fleurs.

Cueillette. — Le houblon, suivant la situation où il est cultivé, arrive à maturité du milieu d'août à la fin de septembre. Pour avoir toutes leurs qualités, les fleurs doivent être cueillies au moment favorable. La cueillette doit donc être faite rapidement, et pour d'autres raisons encore : elle doit s'effectuer autant que possible par beau temps, et le paysan se hâte par crainte de la pluie.

D'autre part, elle réclame beaucoup de soins : les cônes doivent être arrachés un à un ou par grappes de deux ou trois au plus.

La récolte du houblon est donc une opération longue, délicate, sinon difficile. Elle ne demande pas moins une nombreuse main-d'œuvre.

Le petit propriétaire trouve là une occupation pour sa famille ; mais celui qui possède plusieurs milliers de pieds est obligé d'avoir recours à des étrangers. Il vient ainsi chaque année de 500 à 600 ouvriers (499 en 1929) du Palatinat, — de la région de Pirmasens, — pour participer à la cueillette. Enfin l'on voit arriver dans les villages de la plaine certaines gens des pays d'alentour, comme de la partie Nord-Ouest de l'Alsace ou de la vallée de la Bruche.

La cueillette se fait tantôt sur le champ même, tantôt à domicile. Le premier mode est en usage exclusivement chez le grand propriétaire, qui fait travailler ses ouvriers dans la houblonnière. Le second est plus fréquent, parce que la culture du houblon est presque toujours le fait de la petite propriété.

II. — Répartition de la culture du houblon

L'étude des conditions générales a permis de définir dans ses grandes lignes le territoire le mieux approprié à la culture du houblon. Son domaine de prédilection, c'est la Basse-Alsace, et deux régions surtout, celle de Haguenau et le Kochersberg, caractérisées par une économie agricole qui, depuis longtemps, laisse une place importante aux cultures commerciales, et favorisées par les meilleures conditions de climat et de sol. Enfin, en Alsace moyenne s'est constitué, entre l'Ill et le Rhin, un autre centre houblonnier, mais bien moins important que les deux premiers, qui fournissent plus des quatre cinquièmes de la récolte alsacienne (fig. 1).

La région de Haguenau. — Elle se caractérise par une absence d'unité géographique. Son unité est plutôt historique. Elle est due à la fonction régionale, autrefois très importante, de Haguenau : la ville est restée longtemps le grand centre du commerce houblonnier de l'Allemagne occidentale. Ce rôle s'est effacé peu à peu.

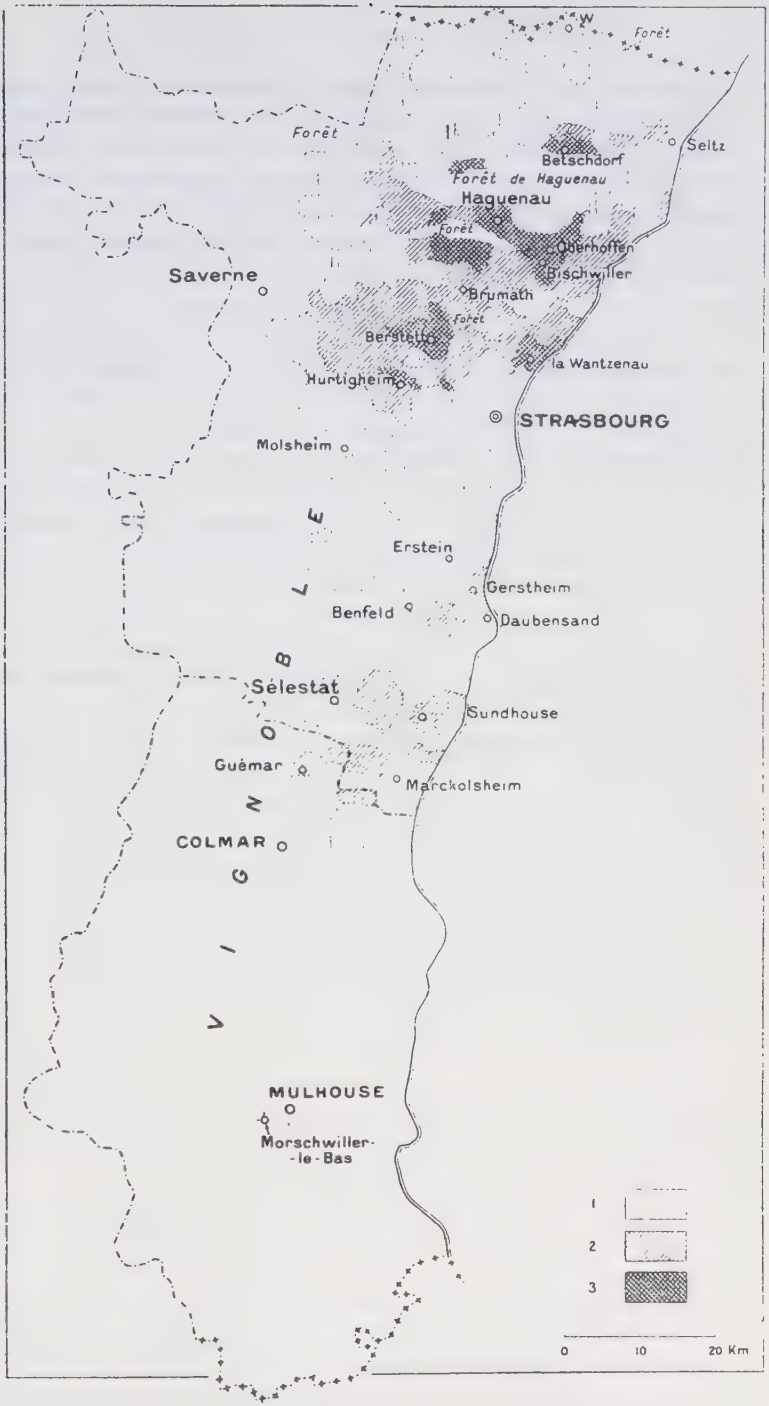


Fig. 1. — La culture du houblon en Alsace, en 1929-1930. — Échelle, 1 : 900 000. Superficie affectée à la culture du houblon : 1, moins de 100 ares, pour 100 hectares de sol cultivé ; 2, de 100 à 400 ares ; 3, plus de 400 ares.

L'ensemble de la région conserve néanmoins un aspect original : c'est la prédominance de la culture sur sols sableux ou tourbeux et souvent le faible rôle joué par des plantes commerciales comme le tabac ou la betterave à sucre. Il faut se garder cependant d'une généralisation trop hâtive : depuis la Zorn, au Sud, jusqu'à la Lauter, au Nord, depuis le champ de fractures de Saverne jusqu'au Rhin, il y a parmi les forêts de plaine une série de pays houblonniers assez distincts.

Immédiatement sur la bordure Nord de la forêt de Haguenau se trouvent les houblonnières des deux localités contiguës d'Ober- et de Niederbetschdorf. Établies sur un sol de lœss et bien exposées, elles donnent une récolte d'excellente qualité.

La vallée de la Moder dessine dans la forêt de Haguenau un golfe, largement ouvert vers l'Est. La culture du houblon y a pénétré et prospère sur les sols sablonneux ou les terrasses recouvertes de lœss (Haguenau, Bischwiller). Les emperchements alternent avec les installations sur fil de fer.

La bordure orientale de la forêt et le Ried de la Basse-Alsace, qui s'étend depuis Seltz au Nord jusqu'à la Wantzenau au Sud, sont, en Alsace, les régions sans doute les plus originales au point de vue de la culture du houblon. Elle apparaît sur les sols sableux de la lisière (Schirrheim, Schirrhoffen) ; elle s'étend en vastes surfaces, coupées de canaux, sur une terre spongieuse, si peu consistante qu'il est impossible d'y assurer le labour par des bêtes de somme (Oberhoffen, Hoerdt). Ces sols tourbeux ne sauraient supporter le lourd appareil des installations sur fil de fer. Les supports sont donc des perches presque exclusivement.

Vers le Sud de la forêt, en direction de Brumath, l'aspect change : les sols de lœss reprennent l'avantage ; le houblon voisine avec le vignoble. Le pays compris entre la Moder et la Zorn constitue la transition véritable avec le Kochersberg.

Le Kochersberg. — Il s'oppose, par son uniformité, à la variété des aspects que présente la région de Haguenau. C'est un plateau dont l'altitude varie entre 180 et 200 m. et qui est recouvert sur toute sa surface par une épaisse couche de lœss.

La culture du houblon y a rencontré les meilleures conditions possibles : des précipitations suffisantes, une belle luminosité, un sol riche.

Cependant, elle n'occupe pas une proportion aussi grande de la superficie affectée à l'exploitation agricole que dans la région de Haguenau. On peut expliquer ce fait par l'ancienneté moindre de cette culture dans le pays, mais surtout par la multiplicité des produits de l'agriculture. Pour ne parler que des plantes commerciales, on con-

state que, à côté du houblon, la vigne occupe une place très importante, de même que le tabac et la betterave à sucre.

Le Kochersberg comprend deux centres importants pour la culture du houblon : le premier s'étend sur sa bordure occidentale, dès que s'arrête la forêt de Brumath (Berstett, Pfettisheim). Le second, plus au Sud, se groupe autour de Hurtigheim.

A côté de ces deux centres, on voit les houblonnières répandues, avec une densité plus ou moins grande, un peu partout à la surface du plateau.

Le caractère essentiel de la culture du houblon sur le Kochersberg est bien l'uniformité des conditions qu'elle rencontre. L'opposition avec la région de Haguenau est des plus nettes. C'est celle d'une unité naturelle et d'un groupement artificiel, constitué, vers le milieu du siècle passé, autour de la ville d'où sont partis les premiers essais de la culture.

Telles sont, nous semble-t-il, les deux principales régions productrices de houblon : partout ailleurs, la plante rencontre des conditions défavorables à son développement.

Bordure orientale de l'Alsace moyenne. — Presque impossible en Haute-Alsace et dans la plus grande partie de l'Alsace moyenne, sa culture se trouve rejetée en un pays qui s'étend entre l'Ill et le Rhin, des environs de Sélestat jusqu'aux faubourgs de Strasbourg. Sur cette vaste étendue, elle occupait, en 1928, moins de 400 ha. (vraisemblablement moins de 200 ha. actuellement).

Pour caractériser la région, il suffirait d'évoquer les causes qui sont défavorables au houblon. Le sol est fréquemment tourbeux et trop humide, d'autres fois, caillouteux à l'excès. La plante doit être cultivée dans un pays de plaine, site qui ne lui est pas particulièrement propice. Enfin et surtout la nette préférence accordée à d'autres plantes commerciales (betterave à sucre, tabac) la limite dans son développement.

Deux centres de culture méritent d'être retenus : l'un, au Sud-Est d'Erstein (Daubensand, Gerstheim) et, plus au Sud, un groupe plus vaste, en majeure partie compris dans le canton de Marckolsheim.

III. — Les débouchés du houblon

La culture du houblon est sans doute très localisée en Alsace. Elle n'en est pas moins très importante, en raison même de la nature du produit, qui n'est destiné en somme qu'à aromatiser une boisson, la bière.

Cette importance apparaît bien par la comparaison des superficies cultivées en houblon, en Alsace, d'une part, et dans le reste de la

France, d'autre part. D'un côté, on comptait, en 1928, 3 035 ha., de l'autre, 1 644, près de moitié moins.

La brasserie alsacienne ne pouvant absorber qu'une faible partie de la récolte, le surplus doit être vendu, soit sur le marché français, soit sur le marché étranger.

Cette exportation se fait sous la forme d'un produit demi-ouvré, pourrait-on dire : les cônes de houblon séchés, soufrés et comprimés. Une telle préparation exige, dans le pays même, des installations spéciales, les entrepôts, localisés dans la zone de culture du houblon (Haguenau, Bischwiller, Brumath). Outre une fonction industrielle, que réalisent des machines comme les tourailles, ou les presses, l'entrepôt assume une fonction commerciale, celle de concentrer la récolte et de la redistribuer à la brasserie alsacienne, française et même étrangère.

Le débouché régional : la brasserie alsacienne. — Avant d'acquérir la situation actuelle, la brasserie alsacienne a passé par un certain nombre d'étapes ; à ses débuts, elle n'était qu'une forme de l'industrie domestique et entrait dans les attributions de la femme. Le premier *cervisarius* ou brasseur de métier apparut à Strasbourg vers le milieu du XIIIe siècle, à Colmar en 1303. La corporation connut les fortunes les plus diverses, et ce n'est qu'après les années 1855-1860, que l'industrie de la bière prit un grand développement : la consommation locale était alors assez faible, et, sans l'ouverture du marché français, et de celui de Paris en particulier, la brasserie serait sans doute restée stationnaire (en 1869, les expéditions en France atteignirent 323 770 hl.).

La fermeture de ce débouché, après la guerre de 1870, mit fin, du moins pour un certain temps, à la marche ascendante de l'industrie de la bière. Elle a dû s'orienter d'une manière différente. Dès lors, elle a travaillé avant tout pour la consommation locale, qui s'est accrue dans des proportions énormes. De ce fait, l'exportation a pu passer au second plan (en 1929, elle n'était, pour le Bas-Rhin, que de 86 515 hl., pour une production de 1 695 485 hl.).

En même temps, l'industrie de la brasserie s'est concentrée en un certain nombre d'établissements industriels, très perfectionnée par leur outillage : on comptait, en Alsace-Lorraine, 317 brasseries en 1872 et 39 seulement en 1929, dont 19 pour le Bas-Rhin et 5 pour le Haut-Rhin. La persistance de certaines petites fabriques (Lorentzen, Bischwiller, Erstein) laisse croire que le mouvement de concentration n'est pas encore terminé.

Strasbourg, dans ses faubourgs de Schiltigheim, de Kœnigshoffen et de Cronenbourg, compte neuf brasseries. D'autres centres brassicoles moins importants sont ceux de Colmar, de Mulhouse-

Lutterbach, de Pfaffenhoffen, de Hochfelden, de Mutzig et de Saint-Louis.

La brasserie alsacienne a un débouché presque uniquement local. Il en est tout autrement pour le houblon : le débouché régional ne peut en absorber qu'une faible quantité, 6 000 qx. tout au plus, alors que la récolte moyenne peut être évaluée à 30 000 qx. Cette disproportion et la nécessité de régler la production sur les exigences d'autres marchés sont à la base de la plupart des crises du houblon.

Le marché français. — De tous les houblons français, celui qui est produit par l'Alsace présente incontestablement les meilleures qualités. Il est utilisé dans un grand nombre de brasseries et en particulier dans la région du Nord. Il s'expédie même dans des départements éloignés, comme les Bouches-du-Rhône et la Haute-Garonne où il alimente les brasseries de Toulouse.

Le marché étranger. — Les exportations à l'étranger sont plus importantes, malgré une barrière douanière qui, pour certains pays, paraît infranchissable : l'Angleterre, notamment, a imposé le quintal métrique d'une taxe de 8 livres, et cette mesure a mis fin presque complètement aux expéditions de houblon alsacien vers ce pays.

Les relations commerciales les plus anciennes et les plus suivies sont celles qu'a entretenues l'Alsace avec l'Allemagne : au début du XIX^e^ siècle, Strasbourg était déjà un entrepôt pour les marchands de houblon bavarois. Après le développement de la culture alsacienne, le principal des exportations était destiné au *Reich*, et à la Bavière en particulier. Nuremberg est devenu pour le houblon alsacien le véritable marché, et sa puissance a étouffé le centre commercial de Haguenau. C'est là une preuve certaine de cette attraction irrésistible.

Bien après les achats de l'Allemagne, — qui, remarquons-le, sont faits le plus souvent en vue de la réexportation, — viennent ceux de pays comme la Belgique, le Luxembourg, la Hollande et la Sarre. Leurs brasseries s'adressent aux entrepositaires, qui leur livrent la marchandise désirée.

La prospérité de la culture du houblon en Alsace dépend des exigences de ces pays. Sont-elles très faibles, ou même nulles, le houblon subit une crise de mévente, dont l'effet est toujours la diminution de l'étendue cultivée : le résultat le plus immédiat de la dernière crise, ce fut, dans l'intervalle de deux années et pour le seul département du Bas-Rhin, l'arrachage de près de 1 000 ha. de houblon.

Les causes de ce recul sont extra-régionales : ce sont, d'une part, la fermeture du marché allemand et, de l'autre, le grand développement pris par la culture dans certains pays jeunes, comme la Yougoslavie,

la Tchécoslovaquie et la Pologne. Sur ses rivaux, le houblon alsacien a même le désavantage d'un prix de revient plus élevé et, très souvent, d'une qualité inférieure.

On peut se demander si un jour la culture du houblon ne disparaîtra pas comme celle du chanvre, de la garance et des oléagineux. Le caractère aléatoire de la récolte, l'incertitude du bénéfice, comparés aux frais élevés qu'engage la culture et à la somme de travail qu'elle demande, paraissent plaider en faveur d'une telle solution, d'autant plus que le paysan a à sa disposition deux plantes commerciales qui ne cherchent qu'à accroître leur importance, le tabac, qui fournit un revenu stable, et la betterave à sucre, qui trouve un débouché assuré dans la sucrerie d'Erstein. L'existence d'une industrie brassicole en Alsace semble être, malgré sa capacité d'absorption assez faible, un soutien solide pour la culture du houblon, mais seulement tant qu'elle ne préfère pas employer les produits étrangers à ceux du pays. Le tarif douanier actuellement en vigueur ne s'y opposerait pas.

De ce fait, après tant d'autres, disparaîtrait une relation, créée au cours du XIX^e^ siècle, celle qui a uni la récolte du paysan et l'industrie urbaine qui l'utilisait.

Il est vrai que la culture du houblon aura pu cesser d'être rémunératrice, et c'était là sa seule raison d'être.

ROBERT ZEYL.

LE TRICASTIN [1]

(Pl. XIII.)

Le défilé de Donzère est généralement considéré comme une limite climatique, comme la porte de Provence. Certes, on ne peut nier le contraste de paysage entre la région de Montélimar et celle de Bollène ou de Valréas. Autour de Montélimar, des prairies, où l'on élève de jeunes bœufs, s'insinuent entre des collines boisées, des plantations de poiriers escaladent les pentes abritées. Au Sud de Donzère, l'olivette remplace le verger, et des troupeaux de moutons arrachent le thym des garrigues (fig. 7). Les collines qui dominent le Rhône étalent des escarpements dénudés où les contrastes de couleurs rendent plus sensible l'intense luminosité du soleil méridional. Un ravinement extrême donne à ces coteaux, élevés de 300 à 400 m. au plus, des aspects de montagne.

Mais l'olivier ne se montre encore que dans les vallons. La vigne est bien la culture essentielle dans l'Est, entre le Rhône et les Préalpes ; par contre, dans la plaine du Rhône, le jardin, les cultures de primeurs ne remplacent pas encore les champs de blé, de millet, et les prairies artificielles. Le défilé de Donzère n'est donc pas la « Porte » de Provence ; il donne seulement accès à une petite région qui en est le « vestibule ». Partagé, au cours de l'histoire, entre les principautés du Nord et celles du Midi, ce petit pays de transition n'eut pas d'unité historique : au moyen âge, le Nord était dauphinois, le Sud faisait

1. Bibliographie sommaire. — Cartes : Orange (210), Privas 198, à 1 : 80 000, topographiques et géologiques ; — 1 : 200 000, Avignon et Le Puy.

Ouvrages : D. Faucher, *Plaines et bassins du Rhône moyen*, Paris, 1927, in-8 (s'arrête à la plaine de Pierrelatte). — Fontannes, *Études stratigraphiques... pour servir à l'histoire de la période tertiaire dans le bassin du Rhône*, Lyon et Paris, 1880, in-8, fasc. II, III, VII. — Sc. Gras, *Statistique minéralogique du Département de la Drôme,... du Vaucluse*, 2 vol., Grenoble, 1835, in-8, et Avignon, 1862, in-8. — L. Joleaud, *Géologie du Comtat (Mém. Acad. de Vaucluse*, 1905-1906). — M. Pardé, *Les phénomènes torrentiels sur le rebord oriental du Massif Central* (*Revue de Géographie alpine*, VII, 1919, p. 1-199.) — Sur les orages de 1924, *Bulletin des Études Rhodaniennes*, 1925. — Desmoulins, *Agriculture de la Drôme*, Valence, 1925. — Chevalier, *Le Tricastin et ses limites devant l'histoire*, Nyons, 1925.

Pour l'histoire et l'évolution du genre de vie, nous avons utilisé des monographies locales et des périodiques régionaux : *Bulletin de la Société Archéologique de la Drôme*, *Le Tricastin* (Pierrelatte).

L'étude des genres de vie actuels nous a été facilitée par l'extrême obligeance avec laquelle les services compétents et plusieurs industriels ont bien voulu nous renseigner. Nous tenons à marquer notre reconnaissance à MMrs Dupau, ingénieur en chef du Génie rural à Marseille, Laprugne, Directeur des Services agricoles du Vaucluse, Donarel, Secrétaire général de la Chambre de Commerce d'Avignon, et à tous ceux qui nous ont aimablement documenté. Des recherches faites aux préfectures de la Drôme et du Vaucluse, aux Archives et dans les mairies, des entretiens avec les habitants ont complété notre documentation.

partie du Comtat-Venaissin, sauf Mondragon qui était une principauté provençale. Il n'eut donc pas de nom. Toutefois, à l'époque celtique, il fut le domaine de la peuplade des Tricastins ; les Romains

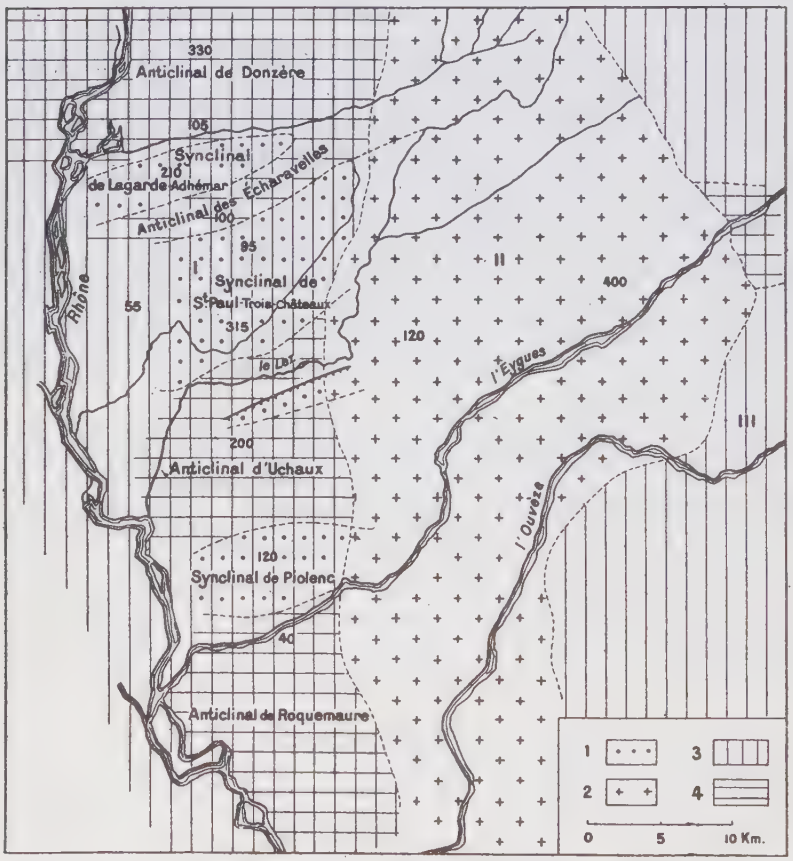


Fig. 1. — Les dislocations du sous-sol du Tricastin. — Échelle, 1 : 500 000. I. Anticlinal rhodanien ; II. Synclinal subpréalpin ; III. Préalpes. — 1, Synclinal de direction pyrénéenne ; 2, Synclinal de direction alpine ; 3, Anticlinal de direction alpine ; 4, Anticlinal de direction pyrénéenne ; les cotes indiquent les altitudes actuelles.

en firent un *pagus tricastinensis*. Aussi proposerons-nous de lui attribuer le seul nom qu'il possédât jamais en propre : celui de Tricastin.

I. — L'évolution morphologique

Le trait le plus frappant du paysage, du défilé de Donzère à la vallée de l'Eygues (où commence le Comtat) et du Massif Central aux Préalpes, est la complication du relief. A l'Est de la vallée du Rhône,

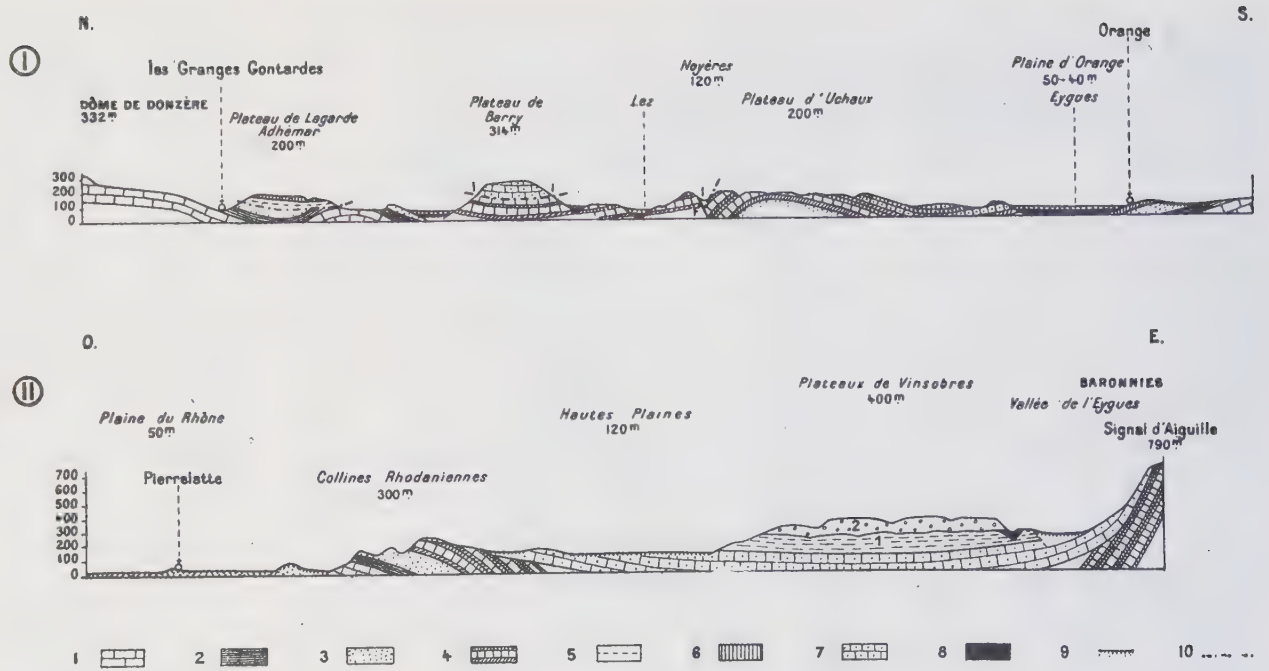


FIG. 2. — DEUX COUPES DANS LE TRICASTIN.

I. Coupe Nord-Sud, de Notre-Dame-de-Montchamp (dôme de Donzère) à Orange et à l'anticlinal de Roquemaure. — II. Coupe Ouest-Est, du Rhône à l'Ouest de Pierrelatte au Signal de l'Aiguille (Est de Nyons).

1, Urgonien ; 2, Marnes aptiennes ; 3, Gault et sables verts ; 4, Grès et calcaires du Crétacé supérieur ; 5, Tongrien (lagunaire) ; 6, Calcaire aquitanien (lacustre) ; 7, Mollasse miocène ; 8, Argiles bleues plaisanciennes ; 9, Alluvions ; 10, Pénéplaine éogène fossile ; F, faille ; I, dépôts latéritiques. — Dans la coupe II, les chiffres 1 et 2 correspondent aux formations suivantes : 1, Marnes de Saint-Geniès (Pontien) ; 2, Cailloutis villafranchiens.

constituée, comme plus en amont, par des plaines elliptiques, s'allongeant entre des défilés (plaine de Pierrelatte et plaine d'Orange, de 75 à 25 m.), s'étend tout un monde de collines. Celles-ci se répartissent de part et d'autre d'une large dépression que les affluents du Rhône n'utilisent qu'accidentellement : le Lez, l'Eygues, après être sortis des Préalpes, coupent des plateaux gréseux de 400 à 500 m. et pénètrent dans cette dépression, mais ne la suivent que pendant quelques kilomètres, puis s'engagent au milieu d'une nouvelle bande de plateaux avant de parvenir au Rhône. Une multitude de vallons, secs la plus grande partie de l'année, isolent de petites collines atteignant 200 à 300 m. ; chacune a son aspect original, lié aux formations géologiques qui la composent, aux formes plus ou moins hardies que lui a données l'érosion.

Une comparaison même sommaire du relief actuel et de la structure (fig. 1) révèle l'inadaptation de la morphologie aux conditions tectoniques. En effet, le Tricastin se trouve au croisement de plis de direction alpine N-S et de plis E-O (orientation pyrénéo-provençale). Abstraction faite de certaines déviations de plis, dues à la simultanéité des efforts orogéniques venant du Sud et de l'Est à certaines époques, le pays possède une structure réticulée où deux grands éléments N-S dominent : un synclinal à l'Est, un anticlinal aplati à l'Ouest (fig. 1 et 2). Le synclinal est occupé actuellement par la dépression dont il a été question plus haut (atteignant 200 m. vers Grignan, 40 aux environs d'Orange), mais aussi par les plateaux gréseux de 400 et même 500 m. qui bordent les Préalpes. L'anticlinal porte les collines qui dominent le Rhône, mais le fleuve l'éventre sur toute sa longueur. Les rivières ne tiennent pas plus compte des rides pyrénéennes : les plateaux les plus élevés, celui de Saint-Restitut, par exemple, sont des synclinaux perchés. Presque toutes les vallées E-O sont des combes plus ou moins symétriques.

C'est donc dans l'évolution morphologique qu'il faut rechercher l'explication du relief actuel.

La formation du réseau hydrographique. — Dès l'époque éocène, la région commence à émerger. Elle a dû être nivelée par la pénéplaine éogène, dont les latérites ont été conservées à la faveur d'une fossilisation précoce (kaolins de Saint-Paul-Trois-Châteaux) ou d'affaissements locaux (terre réfractaire de Bollène)[1]. Mais, quel que soit l'intérêt d'en retrouver les traces dans cette région, cette pénéplaine, déformée par les plissements ultérieurs, oblitérée par de nouvelles périodes de sédimentation, ne joue plus de rôle dans la morphologie actuelle. C'est donc bien plus tard que le modelé présent a commencé à s'ébaucher.

1. La composition chimique de ces latérites est, à Bollène (Noyères) : alumine, 29 à 32 ; silice, 56 ; oxydes de fer, 2 à 3.

Les plus anciennes vallées que nous connaissions sont celles qu'a envahies la mer plaisancienne. On peut, en effet, reconstituer les indentations principales de la ria. Les dépôts d'estuaires (couches à

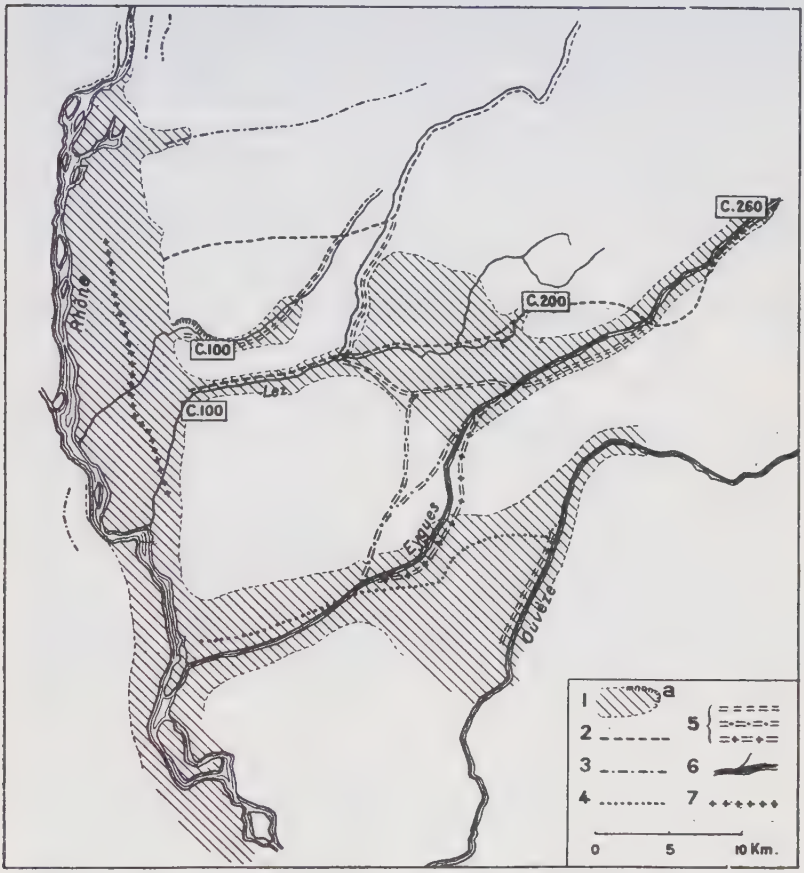


Fig. 3. — Organisation du réseau hydrographique.

1, Ria plaisancienne ; *a*, dépôts d'estuaires ; C. 100, altitude du niveau à *Cerithium vulgatum*. — 2, Tracé à l'époque du cycle 350-400 m. — 3, Tracé ou modifications à l'époque du cycle 200 m. — 4, Tracé ou modifications à l'époque du cycle 100 m. — 5, Modifications à l'époque de la terrasse de 15 m. — 6, Tracé actuel. — 7, Axe de la Ria plaisancienne (branche rhodanienne). — Échelle, 1 : 500 000.

congéries), les dépôts de plage en indiquent les limites. De nombreux sondages opérés à la recherche de la nappe artésienne, inférieure aux argiles bleues, permettent d'en jalonner l'extension en même temps qu'ils en déterminent l'épaisseur. C'est ainsi que l'on a pu tracer le schéma de la ria plaisancienne (fig. 3).

On reconnaît immédiatement que le réseau hydrographique était

déjà inadapté à la structure. Il faut donc supposer qu'il s'est établi antérieurement, à une époque où la structure était oblitérée. On songe aussitôt à la fin de la période miocène. Les sédiments de la mer de la mollasse avaient ennoyé les reliefs ; les bosses émergeant par suite du rajeunissement des plis durent être nivelées par des érosions locales, subaériennes et marines. Le mouvement alpin releva l'ensemble de la région vers l'Est, comme l'atteste l'inclinaison de la mollasse. Le

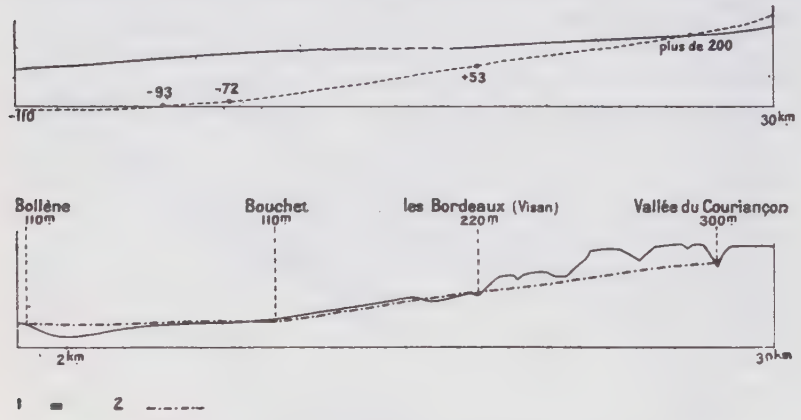


FIG. 4. — LES DÉFORMATIONS POST-PLAISANCIENNES.

En haut, comparaison du profil du fond de la ria plaisancienne (en pointillé) et de celui des vallées qui en suivent actuellement le tracé (trait continu).

En bas, déformation d'une assise superficielle des dépôts plaisanciens, la couche à cérithes (pointillé) : 1, Gîtes actuels ; 2, Surface restituée de l'assise. Il est très important de remarquer que sa surface esquisse un relèvement du même ordre que le fond de la ria, qui apparaît bien comme celui d'une vallée très évoluée, mais brutalement redressé vers l'Est.

retrait de la mer laissa apparaître un grand glacis descendant des Alpes vers l'Ouest. Les rivières qui démantelaient les Préalpes y coulaient suivant la pente, d'Est en Ouest, et se concentraient le long du talus des Cévennes où dut s'établir l'ancêtre du Rhône. C'est ainsi, semble-t-il, que l'on peut se représenter la formation du réseau hydrographique pontien.

L'évolution du réseau hydrographique. — Du Plaisancien au Quaternaire, le tracé du réseau pontien est loin de coïncider avec celui des rivières actuelles. Des changements ont dû se produire pendant la fin du Pliocène et au Quaternaire, déterminés par des mouvements relatifs et, au moins aussitôt après le retrait de la mer plaisancienne, par des déformations tectoniques. Ces dernières ne seraient pas prouvées, si nous n'avions pour argument que l'inclinaison très forte du fond de la ria (fig. 4). Il peut paraître pourtant surprenant que le rajeunissement préplaisancien n'ait pu pousser plus loin la régularisation du

thalweg de l'Eygues dans un remblaiement mollassique tendre, surtout si l'on admet que le Rhône, à la même époque, sciait, beaucoup plus haut, des gorges dans le granit. Mais il semble plus décisif de constater que les argiles bleues ne sont plus dans des conditions stratigraphiques normales : une de leurs assises superficielles, la couche à *Cerithium vulgatum*, a été repérée par Fontannes à 110 mètres à Saint-Ariès, près de Bollène, sensiblement à la même altitude à Bouchet, mais « à 200 m. près de Visan et à 300 près de Nyons ». Un relèvement du sol vers les Alpes peut seul expliquer cette disposition (fig. 3), comme l'a reconnu Mr Baulig lui-même[1]. Il s'agit d'un mouvement antérieur au remblaiement villafranchien, dont les dépôts ne sont pas dérangés. Ce remblaiement fut énorme : ses argiles et cailloutis reposent sur le Plaisancien à moins de 100 m. entre Chuselan et Codolet (Gard) ; ils culminent à 520 près de Venterol. Toutes les vallées sont alors comblées ; les sommets des collines tricastines doivent eux-mêmes être presque tous ennoyés, d'autant plus que le faîte apparent des dépôts villafranchiens peut être très inférieur à l'altitude maxima qu'ils ont atteint.

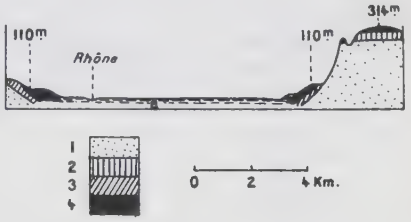


Fig. 5. — Coupe de Saint-Marcel-d'Ardèche a Barry.

1, Crétacé ; 2, Miocène ; 3, Argiles plaisanciennes ; 4, Cailloutis plio-pleistocène. — *a*, Alluvions récentes. — Échelle, 1 : 250 000.

Après ce remblaiement, on constate une reprise de l'érosion : les vallées ont été recreusées, mais par étapes, car l'étude des replats, buttes, cols et têtes de ravins permet de distinguer quatre ou cinq niveaux à 380-400 m., 280-300, 200, 140-160 et 100. Encore faut-il noter qu'il ne s'agit pas d'une série descendante continue. Une nouvelle phase de remblaiement se manifeste au début du Quaternaire. Sa base, disparaissant sous les alluvions actuelles, et son altitude maxima, donnée par un lambeau de cailloutis sur le plateau de Barry, au Nord de Bollène (314 m.), indiquent leur puissance de 250 m. [2] (fig. 5-6). Les derniers niveaux sont dus à la reprise de l'érosion dans ce remblai.

En définitive, la succession des événements paraît pouvoir être ainsi schématisée : surface pontienne, 500 m. environ (témoins fossilisés à l'Ouest de Venterol, près de Nyons) ; creusement plaisancien au-dessous du niveau actuel ; remblaiement villafranchien, 500 m. au moins ; cycle de 380-400 m. ; cycle de 280-300 m. ; creusement jusqu'à

1. H. Baulig, *Le Plateau Central de la France*, p. 479 et 511.

2. Les cailloutis sont identiques sur toute cette distance, malgré les distinctions de la carte géologique (feuille Privas, 198).

75 m. au moins ; remblaiement plio-pleistocène, au moins 300 m. ; cycle de 200 m. ; cycle de 140-160 m. ; cycle de 100 m.[1] ; creusement au-dessous du niveau de base actuel ; remblaiement récent.

Comment expliquer ces différentes oscillations ? S'agit-il de soubresauts éprouvés par les Alpes à la fin de la période orogénique active, ou doit-on invoquer simplement des mouvements eustatiques? Cette petite étude régionale ne nous permet pas de le décider.

Mais l'étude des niveaux permet de suivre l'évolution du réseau

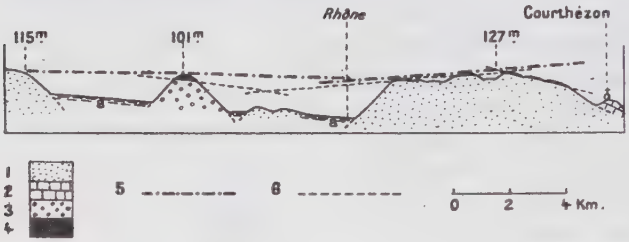


FIG. 6. — COUPE DE LA VALLÉE DU RHONE A LA LATITUDE DE COURTHÉZON.

1, Crétacé ; 2, Miocène ; 3, Villafranchien ; 4, Cailloutis plio-pleistocènes ; 5, Surfaces du cycle de 100 m. ; 6, Surface fossilisée par le remblaiement plio-pleistocène. — *a*, Alluvions récentes. — Échelle, 1 : 250 000. — Formes du cycle antérieur au remblaiement plio-pleistocène et du cycle de 100 m., emboîtées. La surface 100 m. recoupe l'Urgonien (cote 115) et le Plio-Pleistocène (cote 101, etc.).

hydrographique par la reconstruction graphique des thalwegs. On est déçu de constater qu'au cycle de 100 m., après une histoire si compliquée, les rivières suivent sensiblement les mêmes tracés qu'au Plaisancien (fig. 3). Le cas du Rhône devra seul nous retenir. En effet, au cycle de 140-160 m., le fleuve se divisait en un faisceau de bras. Les calcaires de Donzère et du chaînon Saint-Nazaire-Vénéjan-Mornas en conservent les empreintes : cols utilisés par les routes ou tranchés par le fleuve. Car c'est une de ces petites vallées, aux formes mûres, recevant, vers 150 m., de petits affluents, qu'a rajeuni le Rhône à Donzère. Plus tard, ses eaux se sont concentrées dans le chenal le plus favorisé. Il peut être intéressant de noter ces faisceaux de rigoles à Donzère et à Vénéjan à l'époque du niveau 140-160 m. C'était peut-être le delta du fleuve, car nous devons logiquement placer la côte plus au Nord à cette époque qu'actuellement (pl. XIII, A).

Pour voir se constituer le réseau hydrographique actuel, il faut étudier les terrasses[2] quaternaires qui s'étagent à 45, 30-35, 20-25,

1. Toutes ces pauses furent relativement brèves, aucun cycle n'arrivant à effacer les traces du précédent, en dépit de la résistance souvent médiocre des matériaux.

2. Pour l'extension de ces terrasses, voir F. ROMAN, *Les terrasses rhodaniennes sur les feuilles d'Orange et d'Avignon* (*Bulletin des Services de la carte géologique*, 1912),

12-15, 7-8 m. et spécialement celle de 15 m. C'est en effet sur cette dernière que se déroulèrent les événements décisifs : divagations dues à la surcharge d'alluvions, et captures. Le cas de l'Eygues est facile à étudier, les anciens thalwegs continuant à être utilisés souterrainement (bien connus par les devis de travaux d'irrigation). Au début de la période würmienne, l'Eygues s'écoule directement vers l'Ouest par la vallée de Bollène. L'appel du niveau de base plus proche par la trouée d'Orange, œuvre de l'Ouvèze, détermine le creusement d'un petit ravin dans la dépression subséquente des argiles du Crétacé supérieur (c^6b de la carte géologique), au pied du dôme d'Uchaux : une capture se produit. Dès lors, l'Eygues passe par Sérignan. Mais sa vallée est vite encombrée et surélevée, les eaux débordent et suivent un nouveau thalweg par le château Gallifet, Sainte-Cécile et Sérignan. Enfin, une dernière migration les entraîne dans le lit d'un ancien affluent de la basse Ouvèze, qui devient l'Eygues moyenne. Actuellement, la rivière est contre son gré, maintenue par l'homme, dans ce thalweg. A partir de Travaillan, elle coule au-dessus de la plaine, et les inondations sont toujours à redouter. Mais, si l'Eygues actuelle est redoutable, « les Eygues » würmiennes sont précieuses pour les agriculteurs. En effet, aujourd'hui le sens de l'évolution hydrographique est différent : les travaux opérés sur le Rhône ayant brusquement approfondi le niveau de base local, ces rivières, insuffisamment alimentées, ne peuvent creuser assez vite. Leurs eaux disparaissent dans les alluvions et utilisent en profondeur les anciens thalwegs würmiens que suivent de véritables rivières souterraines : la « nappe » de Buynes, au Nord de Sérignan, a un débit de 400 l. par seconde (environ 6 m. au-dessous de la surface topographique actuelle). C'est pourquoi l'Eygues ne roule d'eau à Camaret qu'après les orages. Le Lez, dont l'évolution est tout à fait semblable, est, lui aussi, dédoublé : la rivière actuelle partage ses eaux avec un chenal souterrain, 6 mètres plus bas.

Ainsi, commencée à la fin du Pliocène, contrariée par des péripéties multiples, l'évolution morphologique s'est poursuivie jusqu'à nos jours, contribuant, pour une large part, à l'originalité du pays.

II. — La vie économique

Les facteurs naturels du genre de vie. — La complexité de l'évolution morphologique de la région est la raison fondamentale du morcellement du relief : nous avons vu comment les formes actuelles étaient inadaptées à la structure, comment les rivières ont isolé collines et

et, du même, *Observations sur la topographie de la rive gauche du Rhône entre le seuil de Donzère et la chaîne des Alpilles* (*Bulletin des Études rhodaniennes*, 1928, p. 99), dont certains aperçus seraient d'ailleurs à critiquer, au point de vue morphologique.

plateaux, puis ont modelé leurs versants, quitte à abandonner leurs vallées plus tard. Jusqu'à une époque très récente, des remblaiements énormes ont étalé sur la région des nappes de cailloutis. Non seulement l'évolution morphologique explique le relief actuel, mais aussi, dans une certaine mesure, les conditions offertes au peuplement végétal. Les collines gréseuses, avec leurs chaos de blocs, leurs pinèdes ; les garrigues karstiques, criblées de ravins et de dolines, et ces vallons argileux, plus rares, où les roseaux ondulent à l'ombre des noyers, doivent assurément leur physionomie à la nature de la roche en place. Mais, autour de ces cellules minuscules, s'étalent des étendues beaucoup plus grandes, qui doivent leur caractère à la nature des divers remblaiements : les plaines.

Le Tricastin comprend, nous avons eu l'occasion de l'indiquer déjà, deux zones de plaines : celles du Rhône et celles de ses affluents préalpins, de Valréas à Sainte-Cécile. On ne peut rêver un contraste plus complet. Dans l'une, un grand fleuve a étalé des alluvions limoneuses, des boues glaciaires ; dans l'autre, des torrents de montagne ont étalé des nappes de cailloux au cours de nombreuses divagations, et les eaux ont à peu près totalement disparu de la surface. La plaine du Rhône possède bien des terrasses sèches, certaines même stériles (plio-pleistocène), mais, dans l'ensemble, elle est ombreuse, verdoyante. Les infiltrations du Rhône alimentent les *mayres*[1] et, grâce à des phénomènes de capillarité, maintiennent la fraîcheur du sol. Autour de Sainte-Cécile, au contraire, entre le Lez et l'Eygues, s'étendent de vastes steppes caillouteuses, embaumées par le thym et l'aspic, balayées par le mistral, appelé ici encore la « bise », une vraie « Crau tricastine », où le sol, trop perméable ou trop imperméable, ne profite pas des pluies. Les eaux souterraines restent absolument inutiles sans l'intervention humaine pour les récupérer.

Il n'est pas jusqu'au climat qui ne vienne accentuer cette opposition entre les deux régions, plaines du Rhône, d'une part, plaines de ses affluents, d'autre part, avec les collines qui les encadrent. Certes, le mistral, qui sculpte des *tafonis* dans les collines gréseuses, courbe les arbres de la plaine de Sainte-Cécile et emporte, de temps à autre, le pont de Donzère, est un fléau général. La sécheresse d'été sévit également partout. Par contre, la répartition des pluies d'automne n'est pas partout la même. Le Tricastin se trouve en effet, dans une certaine mesure, dans la marge des « pluies préfrontales » du Massif Central, mais l'importance des averses diminue à mesure que l'on s'éloigne vers l'Est. Ainsi les 22-23 septembre 1924, tandis qu'Orange recevait 288 mm., Valréas n'enregistrait que 177 mm. Cette différence se

1. Résurgences abondantes sur les basses terrasses, qui, avec les *lones*, bras abandonnés par le fleuve, sont un des éléments essentiels des *Paluds*.

retrouve dans le total annuel, et les lignes isohyètes sont parallèles aux Cévennes (fig. 7).

C'est ainsi que l'Est du Tricastin, le moins apte à profiter des chutes de pluie, est aussi la région qui en reçoit le moins. Aussi y retrouve-t-on déjà beaucoup de ces traits de paysage qui caractérisent la Provence sèche. Quant à la plaine du Rhône, mieux arrosée, plus humide, plus ouverte aussi aux influences du Nord, elle conserve un aspect mal défini de pays de transition. Elle revêt des couleurs de plus en plus méridionales vers le Sud ; mais, pour trouver un paysage provençal, l'habitant de Bollène peut aussi bien aller vers l'Est que descendre vers le Midi.

Toute la vie économique du Tricastin reste dominée par deux grands faits : sa situation de transition ; le contraste entre les plaines rhodaniennes et les collines et plaines de l'Est.

L'évolution du genre de vie. Le peuplement. — Comme tout pays de transition, le Tricastin est difficile à mettre en valeur : il faut, en effet, tenir compte du jeu des diverses influences naturelles. Aussi n'est-il riche qu'aux époques de civilisation avancée. De sa première période de prospérité, la période gréco-romaine, le pays a conservé deux cultures nouvelles, celles de la vigne et de l'olivier. Leur association avec les céréales et les légumes traditionnels, et avec l'élevage du porc ou du mouton, constitue, au moyen âge, un genre de vie qui reste très médiocre, jusqu'à l'époque moderne, par suite de l'insécurité et de l'ignorance des paysans. Ce n'est qu'au XVI^e^ siècle que l'essor économique reprend, avec l'introduction de la sériciculture, de la luzerne, et les premières tentatives d'irrigation. Le progrès, lent jusqu'au XIX^e^ siècle, devient très rapide à partir de 1820. Les années comprises entre 1850 et 1860 sont une période de prospérité comme jamais le pays n'en avait connu. La population a augmenté de 70 p. 100 à Lapalud, de 1800 à 1850.

Mais une série de désastres agricoles s'abat sur le pays : la pébrine et la flacherie ruinent les magnaneries, à partir de 1856. Dès 1870, l'alizarine fait une concurrence fatale à la garance. Les vignes sont atteintes par le phylloxéra en 1876-1877. Les paysans ruinés quittent le pays. Bouchet, centre viticole, perd un cinquième de sa population en vingt ans. Le maquis regagne du terrain.

Bientôt les remèdes apparaissent, des cultures de remplacement permettraient de rétablir l'équilibre du genre de vie, mais la main-d'œuvre manque. La culture mécanique n'en souffre pas trop. L'introduction des cultures de primeurs est impossible. En effet, non seulement le pays s'est vidé après les crises, mais il continue à perdre des habitants. L'attraction des usines et des emplois urbains décide encore aujourd'hui beaucoup de jeunes gens à quitter le pays. Le Tri-

castin se dépeuple encore plus par l'excédent des décès sur les naissances ; Orange avait, en 1926, une moyenne de moins de trois personnes par ménage (au lieu de quatre à cinq en 1851). Les coefficients de natalité des cinq dernières années oscillent, pour chaque commune, entre 10 et 15 p. 1000. Les coefficients de mortalité sont généralement compris entre 15 et 25. La crise de la main-d'œuvre sévit donc de plus en plus et proscrit rigoureusement les cultures intensives. Il est vrai que la perte de population est compensée en partie par l'immigration. Depuis 1880, les usines ont attiré des Italiens, qui se sont ensuite établis dans la campagne. Possédant des affinités ethniques et linguistiques avec les habitants, les Italiens s'assimilent très rapidement et sont les meilleurs émigrants qu'on puisse souhaiter. Les conditions politiques ont arrêté ce courant. Le pays a appelé pour ses usines des colonies d'Arméniens. L'assimilation de ces Orientaux est problématique ; il est à prévoir que, si elle est possible, elle ne pourra se faire qu'à la seconde génération. De plus, ces Arméniens ne constituent pas une main-d'œuvre rurale. Le manque de bras est donc une des caractéristiques de l'évolution actuelle du genre de vie.

La vie rurale. — Aussi loin que l'on puisse remonter dans l'histoire locale, le régime de la petite propriété est prépondérant : à Pierrelatte, on compte seulement 40 propriétés de plus de 20 ha. ; par contre, il y en a 120 de 10 à 20 et 179 de 1 à 10. Le régime de la petite propriété est encore plus accusé dans l'Est. Il est aggravé par le morcellement, qui s'accroît de jour en jour. La conséquence en est une exploitation assez archaïque. Le cultivateur, petit propriétaire ou métayer[1], dispose de peu de capitaux. L'irrigation est insuffisante et rudimentaire. Le canal de Pierrelatte-Orange (de Châteauneuf-du-Rhône à l'Ouvèze) ne sert presque pas dans la plaine de Pierrelatte : le plan d'eau se trouve au-dessous des champs (le canal, pris trop bas, laisse absolument sèche la terrasse de 20 à 25 m. jusqu'à Bollène) ou bien les rigoles sont mal entretenues. Quelques *béals* locaux, distribuant les eaux de la Berre, du Lez, rendent de grands services, mais ils sont à sec, ou presque, l'été. L'utilisation des rivières souterraines de la plaine de l'Eygues dépend de l'exécution de travaux coûteux. Les puits artésiens atteignant la nappe que surmontent les argiles plaisanciennes n'arrosent que quelques hectares chacun.

A une vie rurale plutôt pauvre correspond un type d'habitation rudimentaire. Actuellement l'habitat dispersé tend à se répandre aux dépens des villages médiévaux occupant, sur des éperons rocheux, des sites inexpugnables, mais incommodes. Ce mouvement a commencé au XVIII[e] siècle, au profit de ceux qui possédaient assez de champs

1. A Pierrelatte, propriétés exploitées par faire-valoir direct : 214 ; par métayage : 121 ; par fermage : 55.

d'un seul tenant pour avoir intérêt à abandonner le village. La maison de ces propriétaires paysans est restée celle d'un pays pauvre.

Il convient de mettre à part les caractères imposés par le milieu :

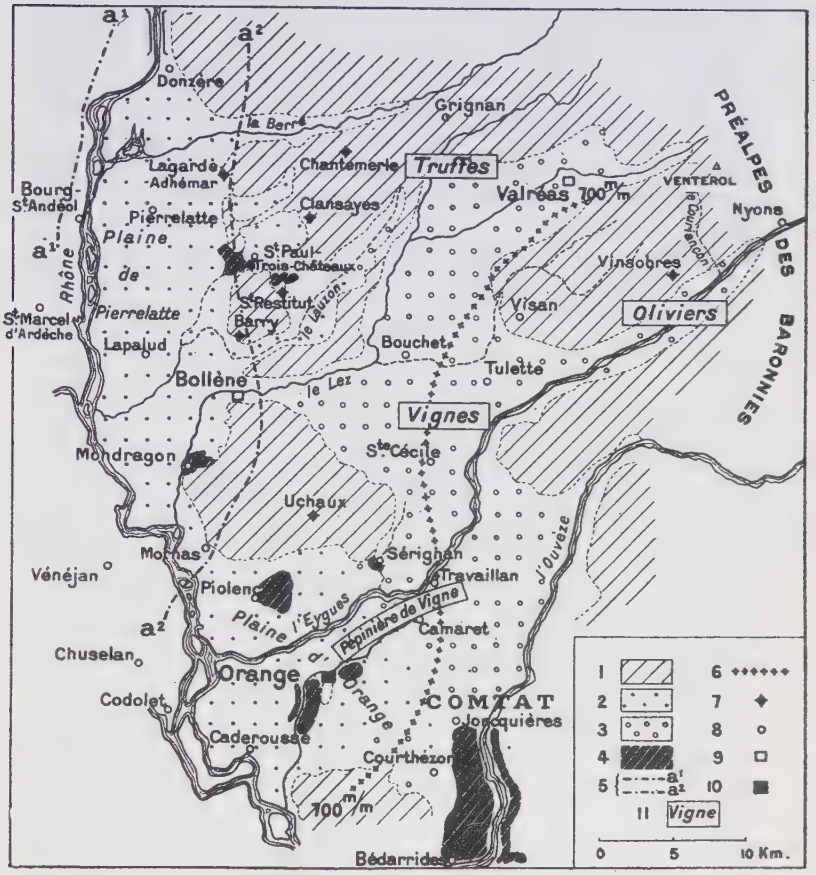


Fig. 7. — Carte du Tricastin.

1, Maquis, garrigues, pinèdes avec champs isolés ; 2, Culture intensive de céréales, fourrages et porte-graines ; 3, Plantations de type méditerranéen (vigne, oliviers, chênes truffiers, lavande) ; 4, Cultures de primeurs. — 5, a^1, Ligne des averses de 200 à 300 mm. ; a^2, Ligne des averses de 100 à 200 mm. ; 6, Isohyète annuelle de 700 mm. — 7, Villages perchés en voie d'abandon ; 8, Villages comptant moins de 3 000 hab. ; 9, Villages comptant de 3 000 à 5 000 hab. ; 10, Bourgs comptant plus de 5 000 hab. — 11, Production agricole prépondérante. — Échelle, 1 : 500 000.

l'orientation de la façade vers le Midi, la protection du mur Nord, sans fenêtres, par une ligne d'arbres, le poids de la toiture en tuiles tronconiques emboîtées, souvent retenues par des pierres, sont des traits architecturaux imposés par la violence du vent (pl. XIII, C.). Si la maison est sombre, c'est pour protéger l'intérieur des ardeurs de l'été.

Il n'en reste pas moins que l'habitation est exiguë, sans aucun confort : au rez-de-chaussée, la salle-cuisine renferme la cheminée qui sert au chauffage l'hiver, à la cuisson des aliments en toutes saisons, sur un feu de bois. Elle n'est séparée du cellier que par une porte à battants superposés, rappelant que la volaille partage la maison avec le paysan. Au-dessus, les chambres voisinent avec le fenil et la magnanerie. Les dépendances forment des ailes moins hautes que la maison, dans son axe ou suivant une direction perpendiculaire. Le hangar, ouvert sur trois côtés, dont trois ou quatre piliers carrés supportent le toit massif, est inséparable de toutes les maisons rurales. Bêtes et gens sont à l'étroit.

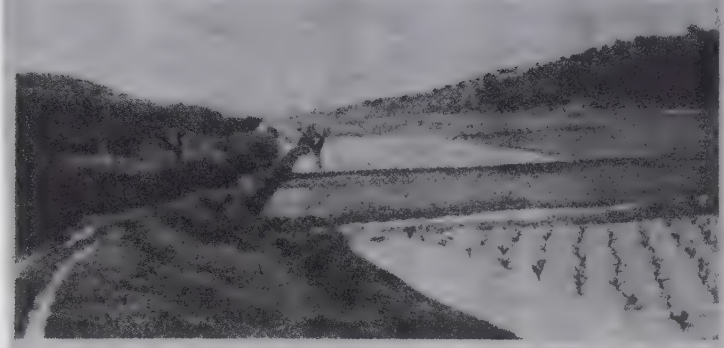
Fort heureusement, le climat permet de laisser une partie du train de culture en plein air. Il n'y a que les plus gros fermiers de la plaine du Rhône qui aient pu s'affranchir de cette médiocrité. Quelques grands bâtiments en ordre serré surgissent d'un bouquet de bois dans la plaine : au Nord, les peupliers et les aulnes coupent le vent ; au Sud, quelques arbres fruitiers ombragent la maison. Mais ce sont des exceptions ; l'ancien genre de vie se contente de l'ancienne habitation, et l'absence de capitaux aux mains des cultivateurs d'origine étrangère prolonge son existence. Cependant les conditions naturelles lui font revêtir deux aspects tout à fait différents : celui de la région rhodanienne, celui de l'Est.

Les cultures. — Les *plaines rhodaniennes* sont, à coup sûr, la partie la moins originale du Tricastin : on y cultive les céréales, la betterave, les fourrages artificiels (fig. 7).

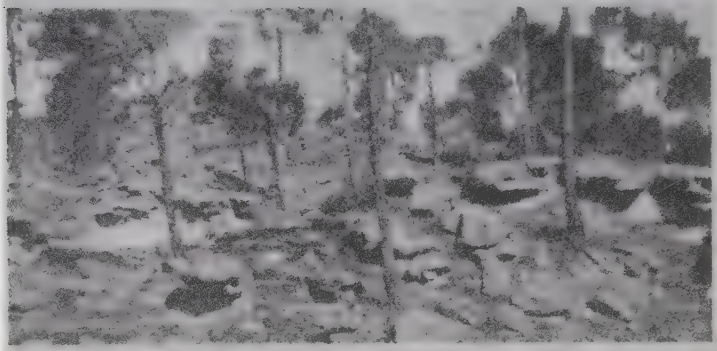
Le blé cultivé en Tricastin, comme dans les plaines du Rhône moyen, est adapté aux dangers locaux, verse, égrenage par le vent, échaudage. Suivant la nature du sol, on sème la saissette, la tuzelle (blés tendres), l'aubaine (blé dur). Les services agricoles ont introduit des espèces sélectionnées (saissette de Maninet) et poursuivent les sélections. Mais les rendements, qui atteignent 3 000 kg. à l'ha. dans les champs d'expérience, restent au-dessous de 2 000 kg. à Pierrelatte, de 2 200 à Bollène, vu les mauvaises méthodes de culture.

La production locale alimente de nombreux moulins, empruntant, autant que possible, leur force motrice aux petits cours d'eau locaux.

L'avoine et l'orge sont également cultivées, mais, après le blé, la céréale la plus importante est le millet à balais. Il fournit une graine recherchée pour l'engraissement des volailles et des agneaux élevés dans la région. Sa paille est vendue encore un bon prix : 350 fr. les 100 kg. en 1928-1929, aux fabriques de balais de Cadérousse, Pierrelatte, Mondragon, etc. Mais ces ateliers succombent l'un après l'autre devant la concurrence de systèmes de nettoyage plus perfectionnés.



A. VALLÉE MORTE AU-DESSUS DE SAINT-NAZAIRE (GARD).
Lit d'un ancien bras du Rhône, à 3 km. à l'Ouest du fleuve, suivi par la route de Pont-Saint-Esprit à Bagnols. Altitude, 150 m.



B. RELIEF GRÉSEUX AU NORD DE BOLLÈNE.
Pinède clairsemée, succédant au maquis.

C. — HABITATION RURALE, PRÈS DE BOLLÈNE.
Au fond, maison d'habitation, protégée du vent par des peupliers ; à gauche, dépendances.

Clichés Georges.

On cultive la betterave à sucre pour la sucrerie d'Orange, qui transforme les betteraves du Gard, des Bouches-du-Rhône, de la Drôme, du Vaucluse, en sucre cristallisé et en mélasses.

Les prairies artificielles fournissent le produit agricole le plus important après le blé. La chaleur des étés permet, en terre irriguée, de faire jusqu'à cinq coupes par an.

Les champs de cardaires (pour les usines de laine de Sedan et pour l'exportation en Allemagne, en Tchécoslovaquie et aux États-Unis) et les plantations de tabac sont des reliquats de cultures jadis plus étendues.

Par contre, le pays a su trouver une culture spéciale adaptée à son climat et à son manque de main-d'œuvre. Région de transition entre Nord et Midi, le Tricastin peut fournir des graines de semence viables en tous pays tempérés. Les cultures de porte-graines se font généralement sur contrat passé avec le négociant qui fournit les semences et garantit un prix de vente minimum en s'assurant la totalité de la récolte. Le pays vend de grosses quantités de graine de luzerne[1], des semences de légumes et de fleurs.

Les asperges et les pois exigent assez peu de main-d'œuvre pour pouvoir être cultivés comme primeurs à Saint-Paul-Trois-Châteaux et à Mondragon. Toute la plaine est en culture ; les bois n'occupent qu'une étroite lisière au bord du Rhône : ils sont exploités pour la fabrication des *banastes* et des emballages pour les primeurs du Comtat.

Dans l'Est, l'exploitation est toute différente. Les conditions naturelles, celles d'un pays méditerranéen où l'irrigation n'est encore qu'une exception, ne se prêtent guère qu'aux cultures arbustives. Certes, le paysan a conservé des époques d'isolement l'habitude de semer les céréales nécessaires, mais l'ensemble du sol cultivable (15 à 75 p. 100 des superficies communales, contre 90 p. 100 dans la plaine du Rhône) est partagé entre la vigne, les truffières, la lavande.

La vigne ne couvre pas encore une aussi grande étendue qu'avant le phylloxéra, mais c'est la ressource essentielle de la plaine de Sainte-Cécile et des coteaux environnants qui produisent au moins 150 000 hl. de vin. Grenache, Cinsaut, Alicante, greffés sur plant américain, fournissent un vin de qualité dont la réputation régionale ne suffit pas à assurer un prix de vente suffisant. Aussi les remplace-t-on par des hybrides exigeant moins de soins et fournissant un vin de grosse consommation, épais et coloré. Le cru régional risque ainsi de disparaître, comme tous les produits qui ne rapportent plus assez et exigent trop de soins. L'heureuse initiative des vignerons, se groupant en coopératives depuis trois ou quatre ans, permet d'utiliser les sous-

1. La seule commune de Pierrelatte vend annuellement plus de 50 qx. de graines.

produits et de fabriquer un vin meilleur, se conservant mieux que le « vin de propriétaire ». La vente est ainsi facilitée, grâce aux prêts du Crédit agricole, à la Coopérative, qui peut attendre le moment opportun. Suse-la-Rousse, Sérignan, Sainte-Cécile, Tulette ont des caves coopératives agrandies chaque année, possédant une installation perfectionnée pour la vinification et des cuves de conservation.

L'irrigation permet à la région de Camaret d'avoir des pépinières qui fournissent le plant greffé, non seulement aux viticulteurs du pays, mais aussi à ceux du Bordelais, de Bourgogne, du Languedoc, de l'Afrique du Nord et de divers pays méditerranéens.

La région commence aussi à expédier du raisin.

Au Nord de l'Herein, la plaine caillouteuse et les maigres terrains mollassiques conviennent à la production des truffes. Une fois en plein rendement (six, dix, parfois vingt ans après la plantation des chênes), les truffières sont d'un bon rapport, surtout si l'on considère la pauvreté du sol. Le canton de Grignan produit 15 000 kg. de truffes. Depuis que l'on sait extraire par des procédés industriels le parfum de la lavande, on en a fait des plantations. L'insuccès des premières tentatives d'acclimatation de la lavande au-dessous de son habitat naturel (plus de 400 m. d'altitude) a obligé à la remplacer en Tricastin par des lavandins (hybrides de lavande et d'aspic). Mais cette culture permet de mettre en valeur des sols presque stériles ; c'est ce qui explique son extension.

La bise chasse l'olivier dans les vallées abritées : Nyons possède une belle olivette produisant 30 000 qx. d'olives. Mais le manque de main-d'œuvre rend l'avenir angoissant pour les oléiculteurs (groupés en coopérative).

La boucle du canal d'Orange, à l'Est de Piolenc, permet d'arroser un petit territoire que les services du génie rural s'efforcent d'étendre en captant les rivières souterraines, notamment la « nappe de Buynes » au Nord de Sérignan. Les primeurs y font leur apparition : melons, tomates, pois, asperges.

Ce qui reste de terrains incultes sert de pâturages pour les moutons, dont la chair acquiert, dans ces garrigues aromatiques, une saveur très estimée.

La dépopulation a fait délaisser la sériciculture, ressource d'ailleurs assez incertaine actuellement, par suite de la concurrence asiatique et de l'oscillation du cours de la soie. Mais, si le paysan ne peut plus consacrer ses efforts à l'élevage du ver à soie, au moment où le sulfatage de la vigne et la fenaison absorbent tous ses soins, il a conservé, des époques de vie difficile, le goût des ressources d'appoint. C'est ainsi que l'industrie du cartonnage, née à Valréas, peut encore trouver de la main-d'œuvre travaillant à domicile, surtout l'hiver. Cette industrie assure un contact de plus en plus intime entre les

campagnes et les bourgs qui possèdent les ateliers de cartonnages en même temps qu'ils sont les marchés régionaux.

Les bourgs. — Certains bourgs, Pierrelatte, Nyons, Valréas, n'ont qu'un rôle local ; deux autres ont une individualité propre : Bollène la doit à son industrie ; Orange, à sa position et à son histoire, qui en font le centre régional et le promoteur du progrès.

Bollène recueillit au moyen âge l'héritage des *emporia* romains de la plaine, détruits par les Barbares. Au croisement de la vieille route N-S (gué sur le Lez de la *Via Agrippa*) et de la traverse vers les Préalpes, c'était un marché régional où les bulles pontificales (1530-1538) instituèrent sept foires. Au XVII^e^ siècle, c'était même un petit centre industriel (manufacture de tabac, filatures de soie, tissages de laine, etc.) ; en 1753, c'est un bourg de 4 533 hab. (y compris la population rurale). Mais, au XIX^e^ siècle, des intérêts particuliers écartent le chemin de fer de Marseille, qui passe à 4 km. à l'Ouest de Bollène, et détournent l'embranchement de Nyons par Saint-Paul et Valréas. Le rôle commercial du bourg lui échappe. En même temps, les anciens ateliers achevaient de disparaître, ne laissant comme souvenir qu'une filature de soie, filant pour des négociants marseillais des cocons syriens. Mais le vallon de Noyères possède un gisement latéritique exploité depuis l'antiquité par les potiers. Actuellement, cette exploitation alimente une industrie importante depuis un demi-siècle et qui s'est accrue pendant la Guerre : l'industrie des produits réfractaires, cornues à gaz, creusets pour la fabrication des aciers spéciaux, etc. Les débouchés sont nombreux, tant en France (Alès, Le Creusot, Saint-Étienne, la Lorraine) qu'à l'étranger (Italie du Nord, Argentine, Indochine, etc.). La production monte à 75 000 t. par an, exigeant l'emploi de près de mille ouvriers, dont 500 à 600 Italiens et Arméniens. Les cartonnages et les minoteries retiennent dans la clientèle du bourg les campagnes environnantes : Bollène a encore près de 5 500 hab. (6 000 en 1911), dont plus de 3 000 agglomérés au chef-lieu. Des quartiers nouveaux se construisent en dehors du « Cours ».

La situation d'Orange, analogue à celle de Bollène, en fit une forteresse et un marché. Riche cité commerçante à l'époque romaine, la ville redevient citadelle au moyen âge. Toutefois son rôle commercial reparaît bientôt ; en 1470, elle possède un marché libre, en faveur de qui franchise de péages et de droits est donnée au Tricastin (dit Val de Bueyres). L'« art de la soie », introduit le 4 août 1589, des tanneries, des moulins furent les seules industries qu'eut jamais Orange, qui n'est encore actuellement qu'un centre commercial. Mais aussi son marché du jeudi est un des plus importants du Vaucluse ; on y vient de Carpentras, d'Aix, de Montpellier, de Lyon, de Marseille, surtout pour acheter des volailles. Les commerçants vendent et expédient

aussi des graines de semence, des plants de vigne, des farines, des viandes de mouton et de lapin. Le cultivateur trouve à Orange des grands magasins, des banques. Il y achète des engrais, des semences, des machines. Aussi la ville est-elle très fréquentée. C'est un petit centre urbain qui a près de 10 000 hab. et s'étale en faubourgs le long des voies d'accès. On peut se demander avec anxiété quel est l'avenir réservé à Bollène, dont le gisement de terre réfractaire sera épuisé dans soixante-dix ou quatre-vingts ans. La même question ne saurait se poser pour Orange. Sa situation au point de convergence de l'Est tricastin et des plaines rhodaniennes en avait fait, dès 1470, le centre des échanges entre les produits tricastins, ceux de la Provence et ceux des Baronnies.

Il y a là une attraction économique qui subsiste toujours.

Le Tricastin, pays de transition entre les plaines drômoises et la Provence, s'est tourné, dès le moyen âge, vers le Comtat, à la limite duquel est Orange. La domination pontificale avait stimulé l'évolution locale, et c'est là que le Tricastin trouvait le plus facilement à vendre ses produits, de là venaient les améliorations de son économie. La situation n'est pas changée. La région avignonnaise est un foyer de prospérité, contrastant avec l'économie assez retardataire des plaines du Rhône moyen. Elle attire les pays limitrophes : le centre régional du Tricastin s'est déplacé vers le Midi plus riche.

Mais la médiocrité du sol de la partie septentrionale du pays, sa dépopulation inquiétante (Grignan a perdu près de la moitié de ses habitants depuis 1861) l'empêchent de suivre le mouvement. C'est donc surtout le Sud du Tricastin, avec ses parties irrigables, ses vignobles bien organisés, ses cultures de porte-graines, qui tend à être entraîné dans l'orbite de la région méditerranéenne. Toutefois, l'obstacle au progrès économique reste la pénurie de main-d'œuvre, que compense mal une immigration rendue difficile, et qui, en tout cas, n'apporte pas les capitaux nécessaires. Aussi, jusqu'à présent, le Tricastin reste-t-il le pays intermédiaire entre les plaines du Rhône moyen et la Provence, au point de vue économique comme au point de vue physique.

Pierre George.

LES TRANSFORMATIONS ÉCONOMIQUES DANS LES « HUERTAS » ET LA RÉGION ENTRE ALICANTE ET MURCIE[1]

L'activité particulière des *huertas* d'Alicante, Elche, Orihuela Murcie est un fait bien connu ; aussi voulons-nous seulement y indiquer les tendances nouvelles de l'agriculture et de l'industrie. Dans ce groupe de huertas, nous devons distinguer des centres bien différents par les procédés de culture ou les fonctions industrielles.

I. — L'irrigation[2] et l'agriculture

On sait que la terre, quoique très fertile, resterait improductive, sans l'irrigation. Celle-ci est encore presque entièrement basée sur le réseau hydrographique du rio Segura.

Il est possible de distinguer deux zones dans le cours de ce fleuve : de la source à Cieza, le rio coule en montagne, avec un profil assez accentué ; son débit est suffisant, assuré par des précipitations qui atteignent 1 200 mm. par an. C'est la partie toute désignée pour l'établissement d'usines hydro-électriques. De Cieza à Guardamar, le Segura s'épuise dans les plaines d'alluvions ; les chutes de pluie ne dépassent pas 380 mm. Là est le domaine de l'irrigation.

Depuis longtemps, les cultivateurs tiraient parti du Segura. Mais l'aménagement moderne fut entrepris à la fin du XIX^e^ siècle, après la catastrophe de Murcie, en 1879. Sur le rio Mundo, affluent du Segura, on construisit le barrage de Talave, qui peut retenir 56 000 000 m³ d'eau, et, sur le rio Quipar, le barrage Alphonse XIII, d'une capacité de 36 000 000 m³. Enfin, sur le fleuve principal, on a commencé la construction du barrage de la Fuensanta : ce barrage de 85 m. de haut pourra retenir 250 000 000 m³. On réalisera, par cet ensemble de travaux, les trois buts suivants : retenir l'eau pour assurer une irrigation permanente, obtenir une force électrique et prévenir des crues catastrophiques.

1. Ces renseignements sont le fruit d'un voyage effectué en mars 1930. Beaucoup nous ont été aimablement fournis par l'Office commercial français en Espagne. Cependant, il a été souvent impossible de trouver les statistiques désirables ; la plupart font défaut ; les autres, n'étant pas établies sur des bases semblables, sont inutilisables.

2. Aymard, *L'irrigation du Midi de l'Espagne*, Paris, 1862. — Jean Brunhes, *L'irrigation dans la Péninsule Ibérique et dans le Nord de l'Afrique*, 1904, — et la brochure publiée par la Confédéracion sindical hidrografica del Segura, pour l'exposition ibéro-américaine de Séville (1929). — J. Dantin Cereceda, *Introduction* au guide Calpe, *Levante*, p. LXXXIII.

L'origine et les procédés de l'irrigation dans la huerta de Murcie ont été déjà étudiés, et tout ce qui a été écrit reste encore vrai : l'irrigation est assurée naturellement par le fleuve, et l'antique système des canaux est soigneusement entretenu, mais jamais modifié. Vers Elche et Alicante, la situation est différente. Jusqu'à ces dernières années, l'irrigation était loin d'avoir la même extension qu'à Orihuela et Murcie. Si l'on excepte l'eau salée nécessaire aux palmiers et grenadiers de l'oasis classique d'Elche, l'apport du rio Vinalopo était limité. Seuls quelques sources et puits artésiens au contact des terrains secondaires et tertiaires (même situation que dans la campagne de Cartagena) permettaient d'irriguer les plants de raisin de table, aux environs d'Alicante. La majeure partie des terrains était constituée par les *saladares*, étendues desséchées et salines, où poussaient de maigres oliviers et une orge rare.

Tout est actuellement en transformation. D'une part, une plus grande ampleur a été donnée à l'exploitation des sources et puits artésiens : la *Sociedad del Real Canal de la Huerta* apporte aux jardiniers d'Alicante la quantité d'eau nécessaire. Mais, surtout, un gros effort a été fourni par la Société des *Riegos de Levante*[1].

Deux ingénieurs espagnols conçurent le projet d'élever les eaux du Segura jusqu'aux terrains limitant sa vallée, donc aux campagnes d'Elche. Il s'agissait de pomper l'eau et de la transporter à un niveau supérieur. Les droits des syndicats de cultivateurs forcèrent à établir la station de pompage à l'embouchure du rio ; et, pour ne pas priver d'eau les riverains d'amont, la concession fut limitée à 8 m³ par seconde. On équipa 250 km. de canaux, pour amener l'eau depuis Guardamar jusqu'à la région d'Elche, Albatera, Crevillente et partie d'Alicante. Le canal principal de Guardamar à Elche a une longueur de 21 km., sur lesquels cinq stations (dont trois souterraines) élèvent l'eau de 74 m. 50. A partir de la seconde station, on a établi deux canaux transversaux de 30 km. de longueur et distants de 2. Ensuite un réseau de canaux secondaires, puis de rigoles dont l'entretien est à la charge des cultivateurs, irriguent 40 000 ha., au débit total de 7 100 l. par seconde.

Mais, pour posséder l'énergie nécessaire aux stations élévatoires, il a fallu négocier toute une série d'accords financiers. Grâce à l'aide de la banque Louis Dreyfus, une entente fut réalisée avec la Compagnie *Brown-Boveri*, pour équiper le *salto de los Almadenes*, à 100 km. en amont. L'usine ainsi créée fournit une force de 12 000 CV, dont la moitié est utilisée pour l'élévation de l'eau. La mise en marche commença en 1923. Mais, pour obtenir une plus grande régularité du débit,

1. Ces renseignements ont été fournis par Mr Lob-Levyt, directeur des *Riegos de Levante* à Elche. On a consulté l'étude de H. Desbarres, *Les installations de la Sociedad eléctrica de los Almadenes et de la Real Compañia de Riegos de Levante.*

une force plus puissante et mettre en valeur les hautes pentes de la plaine, on équipe, à l'heure actuelle, le barrage de la Fuensanta. En 1929, la quantité d'eau fournie par les Riegos de Levante fut de 400 000 000 m³. Le système employé pour vendre l'eau est celui des enchères : chaque jour, dans les quelques édifices de la Compagnie, l'eau est mise aux enchères. L'indice est la *cuarta*, c'est-à-dire une fourniture de 50 l. par seconde pendant trois heures. Pratiquement, il n'y a d'enchères véritables que pendant la période de sécheresse, lorsque tous les cultivateurs ont besoin d'arroser les terres et que la quantité fournie est à peine suffisante. Les enchères s'en ressentent : le prix de la *cuarta* ne s'éloigne pas de 35 *pesetas* pendant l'hiver, mais il atteint 54 pesetas et plus au fort de l'été.

Comment le paysan utilise-t-il cette eau ? On peut admettre que 1 000 m³ sont suffisants pour irriguer 1 ha. Chaque culture réclame une quantité d'eau variable. Si l'on appelle « irrigation » le déversement de 1 000 m³ sur 1 ha., on peut indiquer ainsi les besoins en eau des différentes cultures : arbres fruitiers, 4 irrigations ; céréales, 2-4 ; chanvre, 6-8 ; piment, 10 ; luzerne, 12, une par mois et par coupe.

Pour apprécier les résultats de la mise en valeur de 40 ha. jusqu'alors presque à peu près improductifs, les statistiques font défaut. Cependant, nous avons pu recueillir quelques données caractéristiques sur les variations du prix des terrains. Avant 1923, on divisait les terres en trois catégories : celles qui étaient baignées par le Segura ; celles qui n'avaient l'eau que rarement et pas en été; celles qui n'avaient jamais d'eau. Depuis l'irrigation, les premières ont acquis un cinquième de leur valeur (1 ha., coté 8 000 pesetas en 1923, vaut 10 000 pesetas en 1930). La seconde catégorie a doublé ou même triplé de valeur. Enfin, les terrains privés d'eau jusqu'alors, et vendus 500 à 1 000 pesetas l'hectare, sont montés à 5 000 et 6 000 pesetas.

Il y a cependant une ombre au tableau : les cultivateurs se plaignent de la cherté de l'eau. Il leur a fallu préparer les *saladares*, les amender, tracer et entretenir les rigoles, et ces préparatifs constituèrent de très gros frais. Cela explique qu'il leur soit pénible de payer l'eau à un prix trop élevé. Certainement l'opération financière est excellente ; mais il est prudent d'attendre, pour juger les résultats sociaux, et ne pas trop espérer la colonisation de nouveaux terrains irrigués. Un mouvement très net se dessine pour obtenir que l'État soit propriétaire de l'irrigation[1] ; l'eau doit être, comme la terre, à la disposition du paysan. Mais, récemment, l'État a refusé d'acheter pour la somme de 40 000 000 pesetas l'ensemble des installations.

1. La situation actuelle ne fait que rendre plus difficilement tolérable un état de fait très ancien : dans la huerta d'Elche, l'eau et la terre ont toujours été entre des mains différentes, ce qui la distingue des *regadios* de Valence et de Murcie.

Grâce à ce développement de l'irrigation, la production agricole, orientée vers les cultures arbustives et celles des primeurs, augmente sans cesse. Les huertas de Murcie, Orihuela et Alicante sont fameuses depuis longtemps par leur richesse. Au XVIII[e] siècle, les textes énoncent les mêmes productions qu'aujourd'hui[1] : « dans les huertas on récolte : blé, maïs, fruits, cultures jardinières et un peu de soie ; dans les terres non irriguées, on récolte une grande quantité d'olives, amandes, vins, anis, chanvre, blé et autres grains ». On attribue plus spécialement les palmiers-dattiers à Elche, les abricots et les plantes textiles à Orihuela. Par tout le pays, Castelló signale les cultures de blé et céréales et l'extension de la vigne.

Le fait le plus typique réside dans la succession ininterrompue des récoltes pendant l'année entière. On en peut dresser le tableau suivant :

Hiver : primeurs (petits pois, pommes de terre, laitues) ; fèves ; céréales.
Printemps : riz ; chanvre ; tomates.
Été : Piment ; patates ; pommes de terre (deuxième récolte) ; melons ; maïs.
Automne : Début des primeurs.

Enfin, chaque mois de l'année correspond à une coupe de luzerne, celle-ci étant de plus en plus utilisée pour la nourriture du bétail.

Cette continuité dans la production permet un travail perpétuel du sol : aux céréales succèdent les laitues, tomates, haricots ou concombres ; ceux-ci sont remplacés par le chanvre, le maïs, l'ail et les oignons. Souvent le cultivateur fait de nouveau des primeurs avant les semailles. Partout c'est le même type de culture sous les arbres fruitiers. On sait que les jardins de Murcie sont surtout des vergers de citronniers, orangers et abricotiers. Les arbres fruitiers prennent une place prépondérante : les cultures maraîchères se sont développées au fur et à mesure que l'on gagnait sur les terres de *secano*, où le blé finissait toujours par pousser. Actuellement le *huertano*, tenté par le rapport des arbres, en augmente l'importance au détriment des cultures de légumes.

Derrière ces caractéristiques, valables pour toutes les huertas, il existe une certaine spécialisation. La région de Murcie et Orihuela n'offre pas le même aspect que les environs d'Elche et Alicante.

Sur le sol calcaire, le paysan de Murcie, disposant de l'eau du Segura depuis plusieurs siècles, est parvenu à une production spécialisée. Les principaux produits du sol sont la tomate, le haricot vert, le piment, les concombres, les courgettes et le maïs ; c'est-à-dire, sauf le maïs, ce que les textes cités plus haut englobent sous la désignation

1. Vicente Castaneda, *Relaciones geográficas topográficas e historicas del Reino de Valencia Murcia en el siglo XVII* (*Bibliotecas y Museos*, 1916-1917). — Castelló, *Descripción del Reino de Valencia por Corregimientos.*

générale d'*hortalizas*. Orihuela a toujours été le grand producteur des textiles, lin et chanvre ; quoique les cultures maraîchères aient progressé, la huerta d'Orihuela garde sa renommée de productrice de chanvre.

Mais la production agricole la plus importante est celle des fruits, oranges, citrons, abricots, pêches, prunes et amandes. Alors que les mûriers dominaient jadis, l'oranger est actuellement le roi. Et déjà le *huertano* greffe le citronnier sur l'oranger, la vente du citron étant très rémunératrice. Approximativement, on peut ainsi fixer le rapport de chaque récolte dans la région de Murcie : 20 000 000 pesetas pour les primeurs ; 25 000 000 pesetas pour les oranges ; 18 000 000 pesetas pour le piment.

C'est donc un pays riche. Dans une exploitation de 10 ha., on admet que 3 soient consacrés aux cultures arbustives : chacun rapporte 12 000 pesetas par an au cultivateur. Aussi ne faut-il pas s'étonner de la disparition des *barracas* ; on préfère les coquettes maisons, au milieu des cultures : leurs cubes blancs à la porte voûtée, précédée d'une pergola, s'éparpillent dans des rangées d'orangers et d'abricotiers que dominent les palmes d'un dattier. On a l'impression d'une vie facile où tout favorisait l'homme[1].

Elche et Alicante diffèrent de la huerta de Murcie par la palmeraie et la culture vinicole. Pour Elche, nous ne nous étendrons pas sur la palmeraie ; on connaît l'étendue consacrée à cette culture sur les terres basses du Vinalopo et du Segura[2]. Les installations des Riegos de Levante pourraient faire espérer une extension du terrain consacré au palmier-dattier. Mais ce n'est qu'un espoir ; en fait, la palmeraie recule, car le paysan préfère les cultures d'un rapport plus élevé et plus sûr. Celles-ci, développées depuis 1923, accusent une orientation différente de celles des huertas voisines : le sol est moins riche en éléments calcaires et semble convenir surtout aux pommes de terre.

Dans la banlieue immédiate d'Alicante, l'approvisionnement en eau est encore insuffisant pour le développement des exploitations maraîchères. Depuis l'invasion du phylloxéra, vers 1916, l'étendue du vignoble tend à diminuer. Les efforts pour introduire la vigne américaine ne peuvent arrêter, depuis la Guerre, les progrès de l'amandier : la récolte en est facile, puisqu'il suffit de « gauler » l'arbre ; le revenu est excellent, la production d'un arbre est de 10 pesetas en moyenne. Enfin les marchands de vin en gros s'inquiètent de la tension doua-

1. Les statistiques démographiques expriment cette dispersion des habitants et l'intense occupation du sol : huerta d'Orihuela, 251 km², 78 330 hab., 312 au kilomètre carré. La densité rurale est supérieure à la densité urbaine : huerta de Murcie, 699 km², 132 862 hab. et 190 au kilomètre carré (voir J. Dantin Cereceda, ouvr. cité).

2. Muñoz Palao, *La palmera datilifera*, brochure éditée par les confédérations hydrographiques du Segura et du Guadalquivir, 1928. D'après cette brochure, 45 000 ha. sont aptes à la culture du palmier-dattier dans la région qui nous occupe.

nière actuelle entre la France et l'Espagne. Le pays d'Alicante est en train de perdre son importance comme producteur de vins. Au contraire, les cultures arbustives sont en progrès ; une exploitation moyenne est divisée en quatre parties : amandier, olivier, caroubier, vigne. Ajoutons que l'olivier recule devant les progrès de l'oranger, dont la récolte est plus régulière et se vend à un prix plus élevé.

L'impression de paysage d'oasis est ici beaucoup plus forte que dans les huertas de Murcie et Orihuela. Les *saladares* entourent la culture. L'effort de l'homme pour faire produire la terre est évident. Il est cependant possible d'entrevoir une transformation du paysage : si les espaces de cultures, si les vergers prennent l'extension voulue dans les projets de, Riegos des Levante, par son aspect au moins, la campagne d'Elche et d'Alicante deviendra semblable aux antiques huertas de Murcie.

II. — L'activité industrielle

Elle se manifeste sous trois aspects et reste encore en relations étroites avec l'ancienne production agricole.

Murcie a toujours été un centre actif du travail de la soie. Dès l'époque arabe, l'élevage du ver à soie était pratiqué dans chaque domaine agricole, et une vie industrielle en était née. Au milieu du XIXe siècle[1], on signale encore que la récolte la plus importante de la huerta est celle de la soie : la production annuelle atteignait 150 000 livres, alors que la récolte des céréales ne dépassait pas les 100 000 livres. Les ateliers où l'on dévidait les cocons, où l'on filait la soie étaient nombreux. La fin du XIXe siècle fut une époque de crise, mais l'industrie de la soie s'est relevée à un niveau normal, sans manifester aucune ambition. Voici quelle a été la production du cocon de soie pour les huertas de Murcie, Orihuela et une partie de la Sierra du Segura : 1901, 620 000 kg. ; 1910, 886 000 kg. ; 1913, 768 000 kg. ; 1915, 606 000 kg. ; 1921, 560 000 kg. ; 1925, 936 000 kg. ; 1929, 734 000 kg.[2].

Cependant le mûrier n'est plus l'arbre que chaque cultivateur cultivait, et sa place est prise par l'oranger. Les quelques filatures qui fonctionnent dépendent de sociétés françaises, et elles expédient les filés à Valence, Barcelone et Lyon. Mais leur activité n'est pas en progrès : une industrie ancienne est donc menacée dans la région de Murcie.

Elche nous propose au contraire le phénomène d'une petite industrie qui se modernise et s'intensifie. C'est un des plus grands centres espagnols pour la fabrication des espadrilles et des chaussures, et le travail familial est en recul devant l'industrie d'usine.

1. Madoz, *Diccionario geográfico de Espana*, 1847.
2. Renseignements recueillis sur place. *Anuario estadistico de España*, 1920.

Nous avons signalé les cultures de plantes textiles à Orihuela. Leur extension était autrefois plus importante : chaque terrain gagné à la culture arbustive et maraîchère est encore aujourd'hui perdu pour l'alfa. On conçoit donc que, à la fin du XVIII^e siècle, l'industrie textile ait été prospère à Elche. Le cens de 1797 révèle que 900[1] ouvriers, dirigés par 54 patrons, produisaient 40 000 aunes d'étoffes diverses par jour. On fabriquait aussi rubans et ceintures de coton. Quant à la fabrication des espadrilles, une quinzaine de fabricants s'y consacraient. Il semble qu'elle date du début du XVIII^e siècle ; à cette époque, on se mit à peigner le chanvre, à le tresser pour en faire des semelles, puis on fit des modèles sur mesure ; on renforça l'empeigne avec de la toile forte. La production suffisait pour la région. Le surplus de la récolte de chanvre était utilisé pour la confection de sacs. A Crevillente, la population était spécialisée dans la fabrication de ce que les Parisiens recherchaient comme « tapis d'Espagne » : ils tressaient l'alfa et les joncs, en avivant la couleur jaune par du soufre ou les teignant en rouge et noir pour obtenir des dessins variés. C'était le travail des femmes et des enfants. D'après Madoz, la production annuelle était de 225 000 aunes de nattes et 2 686 400 aunes de tresses d'alfa. Tout ce travail disparut après 1868.

Ce fut l'année où l'on introduisit le jute et où il fut appliqué à la fabrication des semelles d'*alpargatas*. Jusqu'alors travaillaient une infinité de petits métiers ; quelques exportateurs leur achetaient leur production, pour la revendre à travers le royaume, non sans un appréciable bénéfice. Mais, à la même époque, on monta une véritable fabrique d'espadrilles en forme, et l'industriel se chargea lui-même de la vente jusqu'à l'étranger.

Un autre grand progrès technique se réalisa, en 1875, avec l'arrivée de la première machine à coudre : dès lors les femmes purent piquer des soies de couleurs pour orner les espadrilles et les chaussons ; avant tout, elles purent coudre les étoffes après la semelle avec moins de peine et plus rapidement. On produisait davantage en moins de temps[2].

Ce fut la spécialité des femmes qui, jusqu'à cette époque, tressaient les semelles. Ce travail devint celui des paysans de la huerta et des villages voisins ; il leur rapportait plus que leurs cultures. Vers 1890 apparurent les machines à tresser le chanvre pour les semelles. Les tresses arrivaient également toutes prêtes de Valence et de Barcelone. A la fin du XIX^e siècle, la production annuelle d'espadrilles était de 400 000 à 500 000 douzaines.

1. Pedro Ibarra y Ruiz, *Historia de Elche*, 1895, p. 292 et suiv. — Madoz, *Diccionario geográfico de España*, 1847.

2. On aura une idée de la rapidité avec laquelle la population comprit l'utilité de la machine à coudre, en sachant que, de 1875 à 1895, il a été importé à Elche 5 713 machines Singer.

Actuellement, on peut dire que la population entière d'Elche travaille à la fabrication des espadrilles. Sur le pas des portes, les hommes, assis sur une banquette qui fait corps avec une table inclinée, fabriquent les semelles. Des maisons s'échappe le bruit des machines à coudre. Dans les rues passent les enfants portant sur la tête des paniers remplis de chaussons ou d'espadrilles, travail familial qui va s'achever à l'usine. C'est donc essentiellement une industrie à domicile : l'homme fabrique la semelle et la coud sur l'étoffe que la femme a piquée et bordée. Mais ce travail est lié à une organisation industrielle moderne : s'il existe toujours quelques petits ateliers travaillant par eux-mêmes et vendant eux-mêmes dans le pays, la majorité des travailleurs dépend de grosses entreprises qui leur distribuent la tâche : à midi, le soir, les femmes et les enfants portent aux fabriques le travail qui leur avait été attribué[1]. Là s'achève l'apprêt de l'espadrille, teinture et pose des rubans, mise en boîte, expédition. Des industries annexes se sont installées pour le tressage du chanvre et du jute utilisés pour les semelles, le découpage de la toile qui forme l'empeigne. Il existe même une filature de coton.

Une main-d'œuvre exercée, l'enrichissement des industriels pendant la Guerre ont permis l'extension de cette activité industrielle : on a vu apparaître et se développer une industrie de la chaussure, et Elche produit actuellement espadrilles, chaussons et souliers de toutes sortes. Ces usines se trouvent jusqu'aux environs de la ville (à Crevillente, par exemple). Ce sont de véritables établissements modernes, qui produisent tout ce qui leur est nécessaire : teinture des étoffes pour les chaussons, opérations pour la préparation du vernis et du caoutchouc, fabrication des lacets, cartonnage, etc.

Là encore nous n'avons trouvé aucune statistique capable de préciser l'activité très originale et très poussée de cette industrie récente (l'une des principales usines, qui alimente de grosses maisons madrilènes, fournirait 10 000 à 15 000 paires par jour). Le machinisme le plus moderne et le plus rationalisé voisine avec la forme antique du travail familial. Une cité industrielle se développe dans une région agricole à l'ombre des palmiers-dattiers. Cela suffit à donner à Elche un aspect très particulier.

Enfin, une dernière forme d'activité industrielle s'est implantée à Murcie et à Alicante : l'industrie alimentaire, fondée sur les progrès de la production agricole. Elle consiste dans la fabrication de la pulpe d'abricot (on sait que la pulpe d'abricot est utilisée en confiserie et en pâtisserie) et des conserves de fruits et légumes[2]. La première usine

1. Il est impossible d'obtenir des chiffres sur cette question ; nous avons cependant appris que l'une des usines les plus actives distribuait l'ouvrage à 500 femmes.

2. Ces renseignements sont dus aux agents français de Murcie et Alicante et au président de la Chambre de Commerce française d'Alicante.

pour la fabrication de la pulpe d'abricot fut fondée en 1892 à Alicante par des Français ; une seconde usine, également française, commença de fonctionner en 1900. Le même mouvement se produisait à Murcie. En 1907 une entente était réalisée avec le gouvernement espagnol : les usines obtenaient la ristourne des droits de douane sur le fer-blanc réexporté sous forme de boîtes de conserves ; cette jeune industrie se trouvait ainsi facilitée.

Vers la même époque, l'usine primitive introduisait dans les huertas la graine employée pour tomates de conserve en Italie. L'Espagne prit la troisième place dans le monde, comme productrice derrière l'Italie et les États-Unis.

Actuellement, la province de Murcie compte une centaine d'usines de conserves alimentaires. L'exportation de la pulpe d'abricot s'élève à 30 000 à 40 000 caisses de 50 kg. par an. On évalue, pour la ville de Murcie, à 7 000 le nombre d'ouvriers employés à cette fabrication.

L'activité saisonnière dure de mai à octobre : elle débute le 25 mai avec la récolte des abricots ; puis, du 14 juillet au 15 août, c'est l'époque des pêches, et la saison s'achève par les conserves de tomates. Quelques rares usines restent en marche l'hiver, pour la fabrication de la marmelade. Les ouvriers congédiés partent dans les huertas pour la cueillette des oranges.

L'exportation se fait, soit par voie ferrée, soit par les ports d'Alicante et de Cartagène. Les principales directions sont la Grande-Bretagne, la France, l'Amérique, l'Allemagne et la Belgique.

Nous voyons comment, à la tendance, déjà signalée, de préférer les cultures arbustives, correspond le développement d'une industrie alimentaire. Pourtant sa prospérité ne laisse pas d'être inquiétée par l'apparition de nouveaux pays producteurs : Californie, Algérie et Russie (celle-ci étant une concurrente redoutable par le bon marché de ses produits)[1].

La région d'Alicante-Elche-Orihuela-Murcie est donc en pleine évolution. A la base, demeure l'antique tradition de l'irrigation, de la culture jardinière, du travail de la soie. L'homme a encore beaucoup à faire pour achever la pleine mise en valeur du pays. Il lui reste beaucoup à apprendre, car l'éducation agricole du paysan n'est pas faite.

1. A défaut de statistiques locales, nous croyons intéressant de citer des chiffres valables pour l'Espagne entière ; ils sont extraits de la publication du Ministère de l'Économie nationale : *Estadistico del comercio exterior de España en 1928* :

Exportation de pulpe d'abricot : 1926, 244 111 qx. ; 1927, 244 232 qx. ; 1928, 319 819 qx.. L'exportation de 1928 se répartit ainsi : France, 90 684 qx. ; Grande-Bretagne, 64 377 qx. Allemagne, 63 816 qx. ; Belgique, 52 749 qx.

La même année, l'exportation de conserves de légumes s'élevait à 16 087 568 qx., et celle des conserves de fruits, à 1 451 149 qx. Le premier rang, dans les pays de destination, est tenu par la Grande-Bretagne ; le second, par l'Amérique du Nord et du Sud ; la France arrive ensuite. En 1929, le port de Cartagène a exporté vers la France 4 888 149 kg. de pulpe d'abricots et 38 000 qx. de conserves de fruits.

Ce sont les usiniers qui créent eux-mêmes les espèces fruitières plus aptes au pays et à la conserve. De même, on pourrait produire les primeurs plus tôt dans l'année. N'étant pas encore parvenu à ce stade avancé de la technique agricole, le cultivateur ne sait pas davantage utiliser économiquement ses produits : il n'agit que par imitation de ses voisins, sans souci de vendre mieux.

C'est que ses besoins sont minimes et que le milieu physique et les phénomènes de l'économie générale contribuent à l'enrichir sans grande peine de sa part. On aura une idée des richesses possibles, en sachant que 4 ha. d'orangers représentent 150 000 francs de rente. Le paysan se considère comme lésé, si le rendement d'un hectare d'oranges tardives n'atteint pas 12 000 pesetas ; un hectare de tomates rapporte en moyenne 3 000 pesetas, et un hectare d'abricots, au moins 6 000 pesetas. Une telle facilité à s'enrichir éloigne tout effort. Le même esprit se manifeste sur le terrain industriel ; les seules maisons qui s'efforcent d'améliorer leur technique, leur production et leur vente, qui se poursuivent de génération en génération, sont des entreprises étrangères.

Malgré cela, les huertas participent à l'activité moderne : elles tendent à une production agricole raffinée et spécialisée, grâce à des travaux d'irrigation qui constituent une belle entreprise technique.

Les industries évoluent aussi ; elles tendent à travailler pour le marché universel. On peut dire que cette région qui s'étend d'Alicante à Murcie nous montre l'un des aspects nouveaux de l'économie espagnole, évoluant chaque année davantage vers la production commerciale.

Pierre Monbeig.

UNE VILLE AMÉRICAINE : TRENTON[1]

Le site. — Trenton, capitale du New Jersey, est située entre New York (à moins de 100 km.) et Philadelphie (à moins de 50 km.), en ligne droite avec ces deux villes. Les autres grands centres de la moyenne région atlantique, Wilmington, Baltimore, Washington, sont ainsi disposés le long d'une droite orientée NE-SO, et qui, constatation classique, correspond à la « ligne des chutes » (Fall Line), marquée par les derniers rapides des cours d'eau quittant le Piémont cristallin des Appalaches pour entrer dans la plaine côtière (fig. 1).

Ce fait demande cependant quelques précisions. Les chutes de la Delaware, le long desquelles s'allonge Trenton, n'ont joué qu'un rôle secondaire dans le développement de la ville. Leur rôle industriel, en tout cas, a été nul : l'état de la technique, quand les villes du pays se fondèrent, ne permettait même pas leur utilisation ; l'installation industrielle type était alors le tout petit moulin barrant un ruisseau ; il s'en trouvait un annexé presque à chaque ferme, d'autant plus que, le réseau hydrographique étant encore jeune, les cours d'eau sont rapides, même en plaine[2]. Dans l'Amérique coloniale, du reste, les villes étaient moins des centres de manufacture que des étapes, ou des ports.

En revanche, il faudrait insister davantage sur la grande vallée longitudinale qui borde la Fall Line, prolongeant vers le SO le détroit de Long Island. C'est la « terre plaine », la dépression bordière creusée dans les roches tendres des formations dites du Potomac, les plus anciennes de la plaine côtière, au contact de la vieille terre du Piémont[3]. La Delaware, depuis Bordentown (un peu en aval de Trenton), la baie de Chesapeake à l'Est de Baltimore, le Potomac en aval de Washington la suivent. Elle est moins marquée entre la Delaware et l'Hudson, car le plateau cristallin, disloqué par des effondrements, a disparu, et les argiles crétacées de la plaine côtière se trouvent en con-

1. Sources principales : Trenton Historical Society, *History of Trenton*, 2 vol., Princeton, 1929, et autres travaux d'histoire locale, cités dans sa bibliographie, — la précieuse série des Recensements décennaux (U. S. Bureau of the Census), plus les statistiques industrielles (*Census of Manufactures*) de 1905, 1923, 1925 et 1927. — F. W. Parsons, *New Jersey*, Newark, 1928. — *New Jersey Journal of Industry and Finance*. — Enfin, enquêtes personnelles, où la courtoisie de la Chambre de Commerce et de plusieurs particuliers nous a beaucoup aidé.

2. Dans le New Jersey, à la veille de la Révolution, il n'y avait pas moins de 1 100 petits moulins à eau (J. L. Bishop, *History of American manufactures*, Philadelphie, 1861, I, 109).

3. Voir Netter, *Physiographic interpretation of the Fall Line* (*Geogr. Review*, 1927, surtout p. 285).

tact avec les schistes et les grès tendres triasiques du New Jersey central, riches terres rouges qui forment le vieil arrière-pays agricole de Trenton. Cependant, route et voie ferrée suivent cette dépression qui, nulle part, ne monte à 30 m. et rarement à 15. Une grosse rivière la suivait sans doute à l'époque glaciaire, et venait confluer avec la Delaware sur le site même de Trenton[1].

C'est cet alignement de dépressions et de belles voies navigables, et non la Fall Line, qui a été le « lieu » des grandes villes de la région atlantique, New York, Philadelphie, Baltimore. Ces villes se sont fixées sur les beaux estuaires qui, au cœur des terres, donnaient un abri plus sûr que la côte inhospitalière et basse. Trenton, moins importante, fut une étape au passage d'un obstacle — la Delaware — sur la grande route qui les unissait.

La Delaware. — En amont de la Fall Line, la Delaware coule dans une vallée étroite dans la région triasique, à travers des lits alternés de roches dures et tendres. Sa pente est forte, son cours coupé de multiples rapides, 27 en 79 km. A Trenton, elle scie par un dernier effort l'extrême pointe d'un plateau de roches anciennes, fragment de Piémont s'avançant comme un coin entre le bassin triasique et la plaine côtière ; c'est l'« éperon de Trenton », de Mr Isaiah Bowman ; il s'étend très loin et s'élève vers le S. Ici, il ne présente pas un relief de 40 m. La rivière le franchit par un dernier rapide ; elle tombe de 9 pieds (2 m. 75). Sur un peu plus d'un kilomètre, elle bouillonne et se hâte. Quelques pointes de rocher émergent aux basses eaux[2]. Quoique puissante, la Delaware est une très médiocre voie d'accès vers l'intérieur du continent ; Philadelphie (dont la principale route vers l'O est du reste la vallée de la Schuylkill) et Trenton en ont souffert. Un chemin de fer à voie unique, un canal latéral à peu près abandonné la remontent.

Après Trenton, la rivière, remontée par la marée, s'élargit dans la grande vallée, où elle s'engage par un tournant brusque, très peu en aval de la ville. C'est une magnifique voie navigable ; des travaux récents ont porté sa profondeur minimum à 12 pieds (3 m. 60). Mais Philadelphie a toujours arrêté la grande navigation.

Trenton a du reste évité longtemps cette rivière dangereuse par ses crues violentes, surtout après les débâcles (car elle gèle presque chaque hiver, souvent pour plus d'un mois). Elle est née sur les premières pentes de la petite colline formée par l'éperon cristallin. Plus tard, elle s'est étalée vers le S, sur une plaine horizontale de graviers à une quinzaine de mètres au-dessous du cours actuel. Sur ce sol sec

1. U. S. Geological Survey, *Trenton folio* (field edition), Commentaire, p. 120-121, 129.

2. Il est évident que les terrains crétacés s'étendaient plus au N autrefois, et que le cours de la Delaware, à Trenton, est surimposé.

(gros avantage dans ce pays de marais), une mince couche de limon jaune formait, en différents points, une excellente terre de culture. Enfin, un ruisseau, au cours rapide, l'Assunpink, longe le pied de la

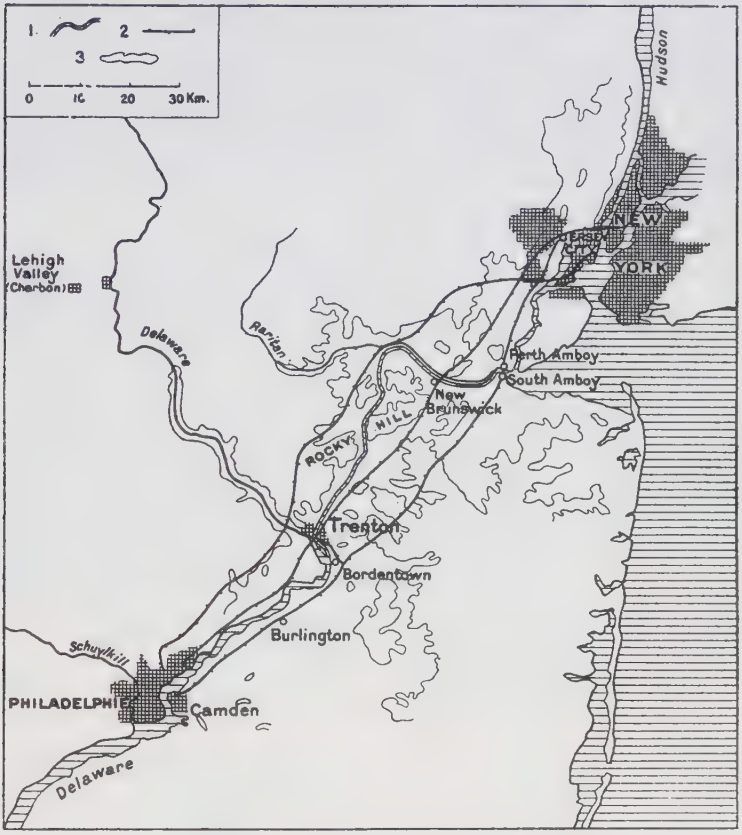


FIG. 1. — LE SITE DE TRENTON. — Échelle, 1 : 1 500 000.
1, Canal. — 2, Voies ferrées. — 3, Courbe de niveau de 100 pieds (30 m. 60).

colline. Les facilités industrielles qu'il procurait complètent un excellent ensemble de ces « éléments de formation » qu'on a opposés aux « éléments de développement » des villes.

Trenton jusqu'à la révolution commerciale. — On a découvert, près de la ville actuelle, les traces d'un ancien village indien, d'autres même peut-être antérieures. Mais Trenton a célébré avec éclat, l'an dernier, son 250e anniversaire : c'est en 1679 qu'un Quaker, Mahlon Stacy, établit une ferme et un moulin sur l'Assunpink, à 1 km. environ des chutes de la Delaware. Ce fut d'abord la seule maison, perdue dans l'immense forêt de feuillus, à l'avant-garde de la civilisation

blanche. En aval, quelques villages ; deux ans plus tard, Penn allait fonder Philadelphie. En amont, personne. Au NE, les abords de la baie de New York se peuplaient, mais le New Jersey central restait un désert, bien qu'un sentier indien à peu près oublié traversât ces solitudes.

Bientôt quelques fermiers vinrent pour défricher les bonnes terres. Les fièvres faillirent ruiner la communauté, mais elle tint bon. Plus tard, les propriétés de Stacy passèrent au colonel Wm. Trent. Déjà les Blancs avaient fondé d'autres villages au N, dans les bois. *Trent's town*, vers 1719, devient siège d'une cour de comté, et le marché d'un riche canton agricole.

La ville d'étape. — Mais, surtout, les colons venus du N et ceux venus du S se rejoignirent vers 1700 dans le centre du New Jersey, créant une ligne continue d'occupation humaine le long du passage. Et peu à peu, lentement, s'établissaient les relations de Philadelphie vers les colonies septentrionales. La création d'un bac, en 1726, juste en aval des chutes, fixa, par Trenton et la voie la plus courte, la Grande Route royale (*King's Highway*), et consacra la supériorité du village sur la vieille capitale du Jersey occidental, Burlington. Cette route royale, qui ne fut point praticable en toute saison avant le milieu du siècle, resta très mauvaise jusqu'après la Révolution. C'est seulement en 1804, après sa concession à une entreprise privée qui l'entretenait contre péage (*turnpike*), qu'elle cessa d'exciter le mépris des voyageurs européens. La même année, un grand pont de bois fut construit sur la rivière, ce qui tua le vieux bac.

Mais le trafic était intense dès l'époque coloniale[1] : sans parler des cavaliers, des services réguliers de diligences apparaissent dans les années 1720. Avant la Révolution, des « machines volantes » allaient de Philadelphie à New York en deux jours l'hiver, un jour et demi l'été. La poste royale, assujettie par Benjamin Franklin, en 1743, à des départs réguliers, suivait aussi la grande route. Trenton était le principal relais, avec New Brunswick, qui, sur la Raritan, occupait une position symétrique. L'on y changeait de chevaux, l'on y passait la nuit. Aussi ses auberges étaient-elles très fréquentées, et elles nous sont vantées par tous les voyageurs du temps.

Beaucoup de voyageurs, du reste, quittaient la route à Trenton, pour continuer, à moindres dépens, en bateau sur la Delaware. Ceci devint très populaire après l'apparition du bateau à vapeur sur la rivière dès 1808[2], et il y eut plusieurs lignes prospères. On allait de

1. *History of Trenton*, I, p. 247-250.

2. Un précurseur méconnu, John Fitch, de Trenton, lança sur la Delaware, en 1786 une mécanique qui alla sans encombre à Philadelphie. Mais le premier service durable, entre les deux villes fut effectué en 1808 par le *Phenix*, construit à New York, et le premier vapeur à avoir jamais affronté la pleine mer, de l'Hudson à la Delaware.

New York à Perth Amboy par eau, et de là par la route à Trenton, où l'on reprenait le vapeur. De plus, la batellerie de la haute Delaware n'était pas négligeable. Les radeaux de bois et les barques-plates qui, descendant les rapides, apportaient à la métropole les céréales, et surtout le fer des Appalaches, faisaient escale pour la nuit en aval des chutes, où un hameau s'était formé à l'écart du bourg.

Ainsi placée, Trenton faisait un commerce assez considérable, avec Philadelphie surtout. C'était la grande richesse du bourg.

L'industrie. — Elle avait apparu à sa suite. Quelques petits ateliers étaient installés sur l'Assunpink : une scierie, une papeterie, un atelier de foulons — industries brutes de pays très neuf. Les villages des environs fournissaient la matière première, Philadelphie absorbait les produits et, en échange, envoyait denrées coloniales et beaux articles, presque tous fabriqués en Angleterre. Seule l'ouverture d'une petite aciérie, longtemps la seule de la région, montrait des perspectives nouvelles.

Mais la forme même du village, étiré en longueur, en bordure de la grande route royale, indiquait assez sa principale richesse. Il s'étendait (fig. 2) du carrefour où est le monument de Washington jusqu'à l'Assunpink et, de là, par un faubourg jusqu'au bac. Des jardins entouraient les maisons ; des prairies le séparaient de la Delaware[1]. La population était de 1 500 hab. environ après la Révolution[2] ; en 1820, avec les faubourgs, elle atteignit environ 6 000.

C'est encore à sa situation que Trenton, après avoir eu quelque importance militaire (Washington y remporta une grande victoire), devint en 1790 la capitale du New Jersey. Elle avait même été l'une des villes proposées comme siège du gouvernement fédéral.

Communications d'aujourd'hui. — Tout cet équilibre économique fut bouleversé par la création du canal et du chemin de fer.

L'essor très rapide des mines d'anthracite de Pennsylvanie, après 1820, hâta la construction des canaux : un canal latéral à la moyenne Delaware, achevé en 1830, passait sur la rive du fleuve opposée à Trenton. La même année fut commencé celui de la Delaware à la Raritan, qui, partant d'un point proche de la ville et contournant celle-ci, aboutissait par un assez long détour dans la baie de New York, créant une voie d'eau continue entre les deux grandes cités d'Amérique. Profond de 12 pieds, large, peu encombré d'écluses, c'était l'une des plus belles voies navigables du temps.

La première voie ferrée fut construite dans l'idée de continuer la collaboration avec les services de vapeurs ; elle fut ouverte en 1833 de

1. La description du Suédois Peter Kalm, qui passa vers 1748 (*Travels in North America*, I, p. 220), est la plus complète entre beaucoup.
2. Morse, *American geography*, Elizabethtown, 1798, p. 287.

Perth Amboy à Bordentown, avec un prolongement vers Camden, en face de Philadelphie, lequel n'était utilisé que quand la Delaware gelait. Cette ligne laissait Trenton au N, et la ville en souffrit. Mais une ligne directe, faite, au début, de plusieurs sections raccordées sans plan d'ensemble, fut réalisée en 1839 de Jersey City à Philadelphie. Dès lors, ce fut la fin d'un monde : malles-coches et vapeurs disparurent en peu de temps, et les vieilles routes végétèrent, réduites à un trafic local.

La Compagnie de Camden et Amboy, qui était devenue propriétaire du canal et de toutes les voies ferrées, — réseau très puissant pour l'époque, — pratiqua une division du travail très nette entre les moyens de transport : au rail, les voyageurs et les convois rapides de marchandises légères et périssables ; au canal, meilleur marché, la totalité du fret lourd. En 1848, pas une tonne de « marchandise inférieure » par voie ferrée, — 541 000 t. par voie d'eau. En 1870, le trafic du canal était d'environ 2 000 000 t., en presque totalité vers l'E, — 1 612 000 t. de charbon, le reste, bois, grain, fer[1].

Mais la compagnie du *Pennsylvania Railroad*, qui acheta toutes les propriétés du réseau Camden et Amboy en 1871, semble avoir laissé péricliter le canal par système[2]. Il devenait d'ailleurs très insuffisant pour des besoins accrus ; à présent, à peine fréquenté de quelques barques de plaisance, il est surtout, en plein milieu de la ville, une gêne à la circulation.

Et ce fut l'ère du chemin de fer victorieux. La grande ligne, dont la tête a été portée, par un tunnel sous l'Hudson, au sein de New York, et qui, à Philadelphie, bifurque vers Pittsburg et Chicago d'un côté, Washington et le Sud de l'autre, a été portée à quatre voies. Elle sera électrifiée d'ici deux ans. Le trafic, voyageurs et fret, y est formidable. Les trains les plus rapides vont d'une métropole à l'autre en deux heures, et ils ne s'arrêtent même plus dans l'ancienne ville d'étape.

La ligne de *Reading*, prolongée dans le New Jersey après 1870, passe un peu au Nord de Trenton, à laquelle un petit embranchement la relie. Elle a surtout un gros trafic de charbon. Mais elle laisse passer les trains rapides du réseau *Baltimore et Ohio*, le seul concurrent du *Pennsylvania* pour le trafic de New York vers le S.

Pourtant l'âge du chemin de fer, au moins celui de son monopole, est passé. L'automobile, d'abord, a rendu, au centuple, leur animation aux vieilles routes. L'ancienne chaussée royale, devenue Lincoln Highway, refaite, cimentée, doublée de Trenton à New Brunswick, est

1. Balth. Meyer, *History of transportation in the U. S.*, p. 231-232.

2. Elle commença par le fermer aux transports de charbon des compagnies concurrentes ; c'est même ce qui obligea le chemin de fer de Reading à établir la ligne dont nous parlons plus loin.

sillonnée d'automobiles, de camions pour messageries rapides, et d'autobus, dont certains vont jusqu'à Los Angeles[1]. Cependant le chemin de fer peut fort bien s'accommoder de cette compétition.

Et voici que la voie d'eau va renaître à son tour. Déjà la Delaware a été aménagée jusqu'à Trenton, et un petit port rétabli en aval des chutes. Du reste, l'importance de la ville ne suffit point pour créer un trafic sérieux, tant que la rivière se terminera, comme à présent, en cul-de-sac. Mais le projet magnifique d'un canal maritime profond de 25 pieds et creusé en ligne droite de la Delaware, 2 km. au Sud de Trenton, à la baie de New York, ferait tomber la distance par eau de cette ville à Philadelphie de 274 *miles* (441 km.) à 87 (140). De plus, une grande voie navigable intérieure, pour laquelle la nature a tout préparé, serait ainsi réalisée de Boston à Beaufort (Caroline du Nord)[2]. Un trafic minimum de 5 000 000 t. est prévu, même si, comme il est probable, on ne construit au début qu'un canal de 12 pieds, dont l'achèvement sera sans doute l'œuvre de la décade à venir.

L'industrie. — La venue du chemin de fer a ruiné Trenton comme ville d'étape. Mais c'est pourtant la révolution des transports qui a permis l'arrivée des matières premières lourdes, surtout du charbon. C'est elle qui, en quelques années, a fait d'une petite ville commerciale et administrative, un grand centre à peu près exclusivement manufacturier.

La preuve en est qu'avant 1840 la ville essaie en vain de créer une grande industrie, prenant sa part de l'activité fébrile et un peu désordonnée qui agita tout le pays avant la crise de 1837. Les capitaux pourtant ne manquaient pas (la première banque se fonda en 1804), ni l'esprit d'entreprise. Mais toutes les usines, fonderies, petites filatures de coton, végétaient : c'est que l'insuffisance des ressources hydrauliques — Assunpink trop faible, Delaware indomptable — ne permettait pas de faire grand[3]. En 1840, la situation économique est mauvaise : tandis que le New Jersey du Nord est déjà en plein essor, la population de Trenton est stationnaire depuis vingt ans (6 000 hab. environ avec les faubourgs). Mais le canal de la Raritan et le chemin de fer viennent d'être achevés : le charbon arrive. Cinq ans après se fonde la première aciérie ; en 1850, la première fabrique de caoutchouc ; en 1852, la première poterie, — tandis que commencent à disparaître les vieilles industries coloniales, bois, cuir, moulins, indus-

1. Pour la description de ce trafic, et la place qu'il a déjà prise et peut prendre, voir Demangeon, *Le rail et la route* (*Ann. de Géogr.*, XXXIX, 1930, surtout p. 121, 128, 130).

2. Le canal du Cap Cod, celui de la Delaware à la baie Chesapeake en sont les tronçons déjà achevés.

3. En 1834, on construisit une dérivation industrielle du fleuve, Trenton Water Power, et des usines s'y installèrent. Mais l'affaire ne réussit point. Le canal existe encore, mais ne sert plus qu'à l'alimentation en eau.

tries de pays neuf, éliminées par la concurrence d'un Middle West en plein essor. En 1860, la population a sauté à 17 000 âmes.

Métallurgie. — Le point tournant de cette histoire est, en 1845, la création d'une aciérie avec laminoirs, qui fut quelque temps la plus grande des États-Unis. Autre nouveauté : pour la première fois, une usine de Trenton faisait partie d'un système industriel organisé. Le propriétaire, Peter Cooper, possédait des mines et des hauts fourneaux dans la vallée de Lehigh[1]. Plusieurs autres grosses usines s'ouvrirent en quelques années.

Au début, les produits fabriqués étaient très divers : rails, poutres et charpentes (pour New York, où se formait la technique qui devait créer le gratte-ciel d'acier), machines, quincaillerie, etc. Mais si, en 1850, Trenton se trouvait à côté des plus grands gisements de charbon et de minerai, et des plus grands centres métallurgiques de l'Union, ceux de la Pennsylvanie orientale, des conditions défavorables vinrent lorsque l'anthracite fut détrôné par le coke de Pittsburg, puis les minerais de l'Est par ceux du Minnesota. Seuls, la situation acquise, les capitaux, une main-d'œuvre qualifiée et la proximité des marchés ont maintenu quelques grosses usines à Trenton, désormais très loin du premier rang.

Les produits sont désormais demi-finis, ou finis, et chers : machines (plusieurs petites usines, et surtout *De Laval Steam Turbine Co.*, turbines, pompes, engrenages, moteurs électriques, environ 800 ouvriers[2]), ponts d'acier (*American Bridge Co.*, filiale de la *U. S. Steel*, nombreuses usines dans l'Est et le Middle West, 300 ouvriers), radiateurs (une des dix usines de l'*American Radiator Co.*, avec 367 ouvriers). Mais la plus grosse fabrication est celle du câble et du fil d'acier, de cuivre, ou de tout autre métal, isolé ou non. Ce produit sert à d'innombrables usages, électriques, ou mécaniques (ponts suspendus, grues, mines, etc.), auxquels correspond toute une gamme de qualités dont l'épaisseur varie de 90 centimètres à quelques centièmes de millimètre. Trois maisons font du câble : elles ont respectivement 300, 650 et plus de 5 000 ouvriers. La plus grande est la maison *Roebling*, qui possède deux usines à Trenton, et ses propres aciéries dans une ville à elle, à 30 km. en aval. Elle a fourni les câbles et les plans de quelques ouvrages d'art célèbres en Amérique : le pont du Niagara, dès 1857, — puis celui de Brooklyn (1871), et deux des trois autres sur l'East River à New York, — enfin, depuis la Guerre, celui de Philadelphie à Camden, qui a bouleversé la physionomie des deux villes, — et maintenant le pont, gigantesque, sur l'Hudson, entre la 170e rue de New York et le New Jersey, qui, avec son tablier de 3 500 pieds,

1. C'est même là que fut fondu le premier acier Bessemer d'Amérique (Bishop, *loc. cit.*, I, p. 545).

2. Chiffres donnés par la Chambre de Commerce de Trenton.

1 050 m. d'une seule portée, et ses tours de 210 m. de haut, sera, en 1932, le plus grand du monde. Trenton vend du câble partout dans l'Union et en exporte. Chicago et la Nouvelle-Angleterre sont les autres centres de cette industrie.

Industries de l'argile. — Elles employaient, en 1927, plus de 5 500 ouvriers dans une quarantaine d'usines, et leurs produits valaient environ 450 000 000 fr.

L'existence de quelques dépôts locaux ne suffit point à les expliquer : car les argiles locales sont médiocres, et à peine employées. La matière première vient surtout d'Angleterre, un peu des États du Sud (Géorgie, Floride). Mais il en coûte moins cher de transporter une cargaison d'argile, comme lest, de Cornouailles à Trenton que de la faire venir du Sud[1].

La première poterie fut, en 1852, fondée par un fabricant né en Angleterre, la plupart des ouvriers qualifiés, le personnel dirigeant venaient de ce pays, car l'industrie était alors nulle en Amérique. En 1868, il existait déjà 17 fabriques, avec 1 200 employés. On appelait déjà Trenton le Staffordshire du Nouveau Monde, et l'on espérait que sa production suffirait bientôt à libérer le pays des importations européennes. Il n'en fut rien.

D'abord, à cause du fort préjugé que garde le public américain, pour toutes les industries d'art, contre l'article indigène. Du reste c'est là une fabrication encore faiblement mécanisée ; le vieux tour du potier reste l'engin essentiel. L'apprentissage y est nécessaire et peut durer quatre ans. Les hauts salaires américains sont un gros désavantage par rapport à l'Angleterre, à la Tchécoslovaquie, à l'Allemagne, qui, malgré les tarifs, vendent encore beaucoup aux États-Unis.

Ensuite, parce que, dans le pays même, la position de Trenton a été ébranlée par la concurrence d'un centre qui s'est formé autour d'East Liverpool, dans la haute vallée de l'Ohio, et que favorise la présence d'un combustible très bon marché, le gaz naturel. Pour tout ce qui est porcelaine ordinaire (*white ware*), Trenton a perdu le premier rang depuis 1880, et est devenue insignifiante. En revanche, elle a gardé quatre ou cinq usines (variant de 150 à 650 employés, avec forte proportion d'ouvrières), pour les produits de luxe et de demi-luxe. Certaines (*Lenox China*) ont une grande réputation et exportent sur tout le continent américain.

Plus importante est devenue, depuis 1900 environ, l'industrie de la porcelaine hygiénique (lavabos, baignoires, etc.), qui se prête mieux à la fabrication en série. Le travail a été entièrement mécanisé par l'introduction, au lendemain de la Guerre, de procédés nouveaux

1. En 1929, de Cornouailles à Philadelphie, le transport de 100 livres anglaises d'argile coûtait 37 cents par cargaisons entières. De là à Trenton par le rail, il coûtait 17 cents (communiqué par Mr Berryman, de la *Trenton Potteries Co.*).

(coulage de l'argile, à l'état liquide, dans des moules en plâtre) et, dans les grandes usines, du four en galerie, où les objets avancent régulièrement, sur une sorte de « train », entrant par un bout et sortant par l'autre. On évite ainsi d'éteindre le feu après chaque cuisson[1]. Révolution véritable, soulignée par une grande grève des ouvriers, spécialistes habiles qui se dressaient contre la mécanisation. Un conflit de plusieurs mois a abouti à des renvois en masse, et au remplacement partiel du vieux personnel par de simples manœuvres, Italiens, Slaves, Nègres. Autre aspect : les trois plus grandes usines[2], jusqu'alors aux mains de capitalistes locaux, sont tombées sous le contrôle financier de sociétés d'envergure nationale (la *Crane Co.* de Chicago, la *Standard Sanitary* de Pittsburg, et une de Louisville). Il reste une dizaine de petites affaires indépendantes, avec 100 ouvriers ou moins, à l'outillage parfois retardataire. Une concentration plus poussée est sans doute à prévoir, sous la pression du machinisme.

L'industrie des porcelaines électriques (isolateurs, etc.) est en progrès. La briqueterie, autrefois très prospère, a perdu le marché de New York et travaille seulement pour la ville, sauf pour certaines qualités chères.

Industrie du caoutchouc. — La fabrication du caoutchouc (pneus d'autos, point négligeable, mais très petite par rapport à celle d'Akron, Ohio, — et aussi tuyaux, anneaux, coussinets et pièces diverses pour machines, pièces moulées de toute sorte) est la troisième grande industrie. Elle occupe une douzaine d'usines, avec environ 3 500 ouvriers[3]. La valeur totale de ses produits doit dépasser un peu celle des industries de la terre[4].

Son importance, au moins relative, a beaucoup diminué depuis le formidable essor d'Akron. Du moins Trenton vient après cette ville et la Nouvelle-Angleterre. L'industrie appartient toujours à des producteurs locaux, dont certains possèdent deux ou trois usines. Plusieurs petites fabriques devraient être modernisées. Ici encore, une concentration est à prévoir. Quelques usines ont déjà fermé leurs portes ces dernières années.

Il y a aussi deux manufactures d'amiante, et deux, très importantes, de linoleum, celles-ci installées depuis la Guerre et très *up to date* (600 et 800 ouvriers).

Toutes les industries passées en revue se sont fixées à Trenton à

1. Les petites usines, et celles qui fabriquent la porcelaine de table, ont gardé le four rond : car l'autre pourrait cuire en quelques semaines leur fabrication d'une année.

2. 1350, 600 et 300 employés respectivement.

3. Cinq ont plus de 250 ouvriers ; la plus grosse, 600.

4. Malgré l'abondance de statistiques du *Census*, il est difficile de le dire. Car, 1° le *Census* subdivise souvent en beaucoup trop de rubriques, non sans quelque arbitraire, et, 2° il n'indique pas les chiffres pour les catégories représentées par moins de trois établissements.

cause de sa situation favorable, à proximité de très grands marchés. Les suivantes y ont été aussi attirées par la présence d'une main-d'œuvre féminine nombreuse et inemployée, femmes ou filles d'ouvriers. Ainsi les industries textiles (bonneterie : une grosse usine, 68 ouvriers et 400 ouvrières, et quelques plus petites ; — un peignage de laine, avec 430 employés des deux sexes), celle du tabac (cigares : plus de 1 500 ouvrières ; valeur des produits en 1927 : $ 5 000 000) et, récentes, mais pleines d'avenir, les industries électriques (une usine de la Compagnie *Westinghouse*, établie en 1917 : 386 employés, dont 300 femmes ; production en 1928 : 27 millions de lampes ; — et quelques établissements faisant des articles électriques de laiton : l'un a 420 employés, — sans parler des usines de câble et de porcelaine).

Un comité officiel, après avoir salué les progrès formidables, depuis la Guerre, des industries du Sud et de l'Ouest américains, ceux, déjà moins marqués, du Middle West, constatait récemment que « les États du Nord-Est, et, à un moindre degré, ceux de la région moyenne atlantique, se sont développés moins vite et ont éprouvé quelques difficultés à adapter leurs industries plus anciennes à de nouvelles conditions[1] ». En d'autres termes, ces industries qui commencent à vieillir sont un peu, devant leurs concurrents du Sud et de l'Ouest, dans la même situation que celles d'Europe vis-à-vis d'elles-mêmes. C'est ainsi que Trenton, après l'anormale prospérité de la Guerre, ne se maintint qu'à grand'peine. Sans forte crise, la valeur totale des produits manufacturés y a baissé de 126 millions de dollars, en 1925, à 107 en 1927 ; le nombre des usines, de 303 à 284 ; le nombre d'employés, de 22 322 à 19 965. Le chômage, sans être très fort, sévit à l'état chronique. De plus, le capital étranger à la ville, à peine représenté avant la Guerre, a annexé un grand nombre d'usines : nous n'en avons pas donné tous les exemples.

La situation n'est pas si grave que dans ces centres textiles de la Nouvelle-Angleterre (Fall River, New Bedford) qui, depuis 1920, ont perdu 10 p. 100 et plus de leur population. Ce qu'il faut surtout ici, c'est moderniser l'outillage. Il y a trop de petites usines à l'équipement insuffisant[2], et qui rapportent juste assez pour recouvrer leurs frais et assurer un salaire à la direction ; mais point de réel bénéfice. Plusieurs de ces usines « marginales » disparaîtront.

Le meilleur atout de Trenton reste, comme autrefois, sa situation

1. *Recent economic changes in the United States*, 1929, 2 vol. (publication du Comité Hoover), I, p. X (préface).

2. En 1927, d'après le *Census of Manufactures*, Trenton : 284 établissements ; valeur des produits : 107 400 000 dollars.

Bayonne (New Jersey) : 133 établissements ; valeur des produits : 218 900 000 dollars.

La production annuelle d'un ouvrier à Trenton était de 5 380 dollars seulement, contre 7 641 à Philadelphie, et plus de 10 000 à New York.

entre ses deux très grandes voisines, Philadelphie et New York. Plus elle ira, plus ses industries acquerront sans doute la diversité qui caractérise les régions limitrophes des centres métropolitains : première garantie d'équilibre. De plus, comme c'est la tendance de ces mêmes régions, elle s'attachera à ces industries liées spécialement au confort urbain, et en particulier au fameux *standard of living* des classes moyennes d'Amérique, aux progrès duquel, nous l'avons vu, la plupart des activités de Trenton sont de plus en plus étroitement associées[1]. Ainsi la prospérité de la ville est-elle tout particulièrement liée avec celle du pays en général.

En tout cas, elle dépend surtout de la prospérité de ses industries. En 1920, 57,7 p. 100 des habitants qui gagnaient leur vie étaient des travailleurs d'usine. Sur les 68 cités qui dépassaient alors 100 000 hab., sept seulement avaient une proportion plus élevée. Trenton serait donc, dans une classification des villes fondée sur les occupations de leurs habitants, l'une des grandes agglomérations les plus industrielles d'Amérique. De fait, son commerce est, relativement à son importance, peu considérable à présent[2] ; elle n'est point non plus un grand centre agricole, ni un marché régional de capitaux : les deux métropoles à l'ombre desquelles elle vit la réduisent de plus en plus au rôle d'une annexe industrielle.

Sa dignité de capitale, toutefois, y maintient quelques grandes institutions et y a attiré une bourgeoisie de fonctionnaires. Mais 12 p. 100 à peine des Trentoniens font un travail de bureau, et c'est beaucoup moins que la moyenne de presque toutes les autres grandes villes. Trenton n'est donc pas, comme Washington ou Albany, la capitale-type, la cité qui vit, avant tout, d'un gouvernement.

La population. — Depuis la révolution industrielle des années 1840, la population a crû d'un mouvement continu, doublant à peu près à chaque génération. En 1930, la commune a 122 160 hab., mais les faubourgs contigus, qui seront quelque jour annexés, comme d'autres le furent, et le bourg de Morrisville, en Pennsylvanie, de l'autre côté du pont, portent l'agglomération à 170 000 hab. environ. Depuis 1920, pour la première fois, la population municipale est restée presque stationnaire : le progrès a été de 2,5 p. 100 à peine ; mais l'avance des

1. Les Américains attachent tant d'importance à cette question qu'on a commencé par là le tableau officiel des changements économiques récents, cité plus haut. On voit combien les industries de Trenton ont profité de l'évolution : ainsi sur 20 millions de baignoires existant aux États-Unis en 1928, 11 millions ont été installées depuis 1913, 7 depuis 1922 (*Recent Economic Changes*, I, p. 67-68).

2. L'aire commerciale (*trading area*) de la ville est étriquée, s'étendant juste sur quelques communes voisines, dans un rayon maximum de 25 kilomètres environ (Barton, *A study of all American markets*, Chicago, 1927 ; carte des *trading areas* de toutes les grandes villes des États-Unis).

faubourgs a été de presque 20 000 âmes. Cependant, l'époque de la stabilisation doit avoir commencé.

A la Révolution, le peuplement était tout anglais, venu, soit de la métropole, soit des colonies du Nord. A présent, en dépit de la dépopulation des campagnes environnantes, qui, surtout depuis 1840, envoie les fermiers à la ville[1], à peine 37 p. 100 des Trentoniens — en tout, 44 195 — sont des Blancs de père et mère nés aux États-Unis. Et ceci évidemment est, beaucoup plus que le vieux stock, « 100 p. 100 Américain ». Les Blancs nés en Amérique, mais fils d'immigrants, sont 32 901, plus 8 453 de « parenté mixte ». Les Blancs nés à l'étranger sont 30 063. Enfin les Nègres sont 4 375, et les Asiatiques, 72.

Comme partout aux États-Unis, les arrivées d'immigrants se sont vraiment multipliées après 1845. L'on distingue deux « vagues » successives : en 1870, sur 8 023 étrangers, le comté de Mercer, dont Trenton est le chef-lieu, avait 3 851 Irlandais, 1 953 Anglais et Écossais, 1 901 Allemands. Tous excellents éléments très assimilables ; les immigrants de cette période sont parfaitement américanisés, et certains de leurs descendants ont atteint les plus hautes situations.

Puis, tandis que l'essor de l'Empire Britannique et le formidable développement de l'Allemagne ralentissaient, sans la tarir, cette immigration ancienne, de nouvelles races arrivaient. En 1870, il y avait 15 Italiens, tous hommes ; — en 1920, la génération des immigrants, à elle seule, représentait 6 617 personnes, et la colonie totale, à mon avis, était au moins double, peut-être triple. De même, le premier Magyar arriva en 1876. Les Juifs de l'ancien Empire russe accoururent après 1890 et les grands pogroms des deux derniers règnes : la colonie juive est évaluée à 12 000 environ. Les Polonais constituent la quatrième grande « nation » de Trenton[2]. Les Roumains et les Yougoslaves commençaient à arriver en grand nombre après la Guerre, tandis que, des autres pays, repartait le courant un moment interrompu. Mais la loi de 1924 a définitivement fermé les portes à tous.

Ces immigrants de la seconde vague représentent encore, dans l'ensemble, un niveau social un peu inférieur. A peu près tous sont des travailleurs manuels, certains qualifiés (Italiens dans le bâtiment, — Tchèques, Allemands), mais la plupart manœuvres, et leur assimilation est plus difficile. Presque tous les illettrés de la ville

1. Le meilleur index est le nombre des fermes : dans les quatre comtés autour de Trenton (Mercer, Hunterdon, Burlington et, en Pennsylvanie, Bucks), il était passé de 13 354 à 12 011, malgré l'arrivée de plusieurs colons étrangers, entre 1900 et 1920 (*Census* de 1920, vol. VI, 243).

2. Colonies étrangères à Trenton (seulement la génération née à l'étranger). Le premier chiffre est de 1890, le second de 1920 : Irlandais, 3 635, 1871 ; Anglais (y compris Écossais), 4 357, 3 285 ; Allemands, 3 974, 2 338 (+ 1 011 Autrichiens) ; Italiens, 511, 6 617 ; Hongrois, 537, 4 042 ; Russes (Juifs), 214, 2 815 ; Polonais, 216, 4 423 ; Tchèques, 1 599 en 1920.

étaient des étrangers. De plus, leur tendance à vivre groupés avec leurs compatriotes, en colonies compactes, retarde leur assimilation. Ces quartiers étrangers, bien qu'à première vue le voyageur ne puisse les distinguer, car ils ont peu de différences extérieures avec les quartiers peuplés d'Américains, sont pourtant des îlots tenaces de résistance à la vie américaine : il y a des marchands qui vendent les produits du vieux pays (viande kasher, ou produits d'Italie), des docteurs, des avocats nationaux, des églises où les offices se célèbrent en langue nationale, des journaux, des sociétés fraternelles, de musique, de gymnastique, de secours mutuel. Seule l'usine où l'homme travaille représente pour eux l'Amérique. Aussi 16 000 Trentoniens, au printemps de 1929, n'étaient-ils point citoyens américains.

Mais la loi de 1924 a ouvert une période nouvelle. Le temps va désormais éliminer la génération née au delà des mers (il a même commencé pour les Anglais, Irlandais et Allemands) et lui substituer celle de leurs enfants, beaucoup moins réfractaires à la langue anglaise et au système d'idées en honneur dans le pays. Le « creuset » américain aura ainsi fondu en une les races les plus diverses. En ce qui concerne Trenton, la solution finale du problème posé par Mr Siegfried ne me paraît pas douteux : le vieil esprit américain aura le dernier mot. Il est même possible que les colonies étrangères, en général situées dans les régions pauvres du centre de la ville, soient effritées bientôt par le mouvement général d'exode vers les faubourgs.

Quant aux Nègres de Trenton, dont le nombre a plus que doublé, depuis la Guerre, pour des raisons connues et communes à tout le Nord, ils sont environ 6 000 en ce moment, en majorité groupés, eux aussi — eux surtout — dans un quartier spécial.

Un fait est à noter : la diminution constante et rapide du taux de la natalité depuis la Guerre : 27,3 en 1919 ; — 19,7 en 1929. C'est l'un des plus tangibles résultats de la prospérité récente, et l'un des faits qui rendent probable une prochaine stabilisation. Mais le taux de la mortalité est inférieur à 12, — étonnamment bas pour une ville industrielle.

L'aspect de la ville et les formes d'utilisation du terrain. — Une carte de la ville[1] nous montre, au centre, un quartier des affaires, qui coïncide presque entièrement avec la ville de 1790 ; — tout autour, les quartiers industriels, usines et maisons pauvres, peuplées par une majorité d'immigrants ; — enfin, à la périphérie, de très vastes sections de résidences aisées ou moyennes, à densité assez faible, une sorte d'immense banlieue dont l'étendue est ce qui étonne le plus l'Européen (fig. 2).

1. Notre carte s'inspire en partie de celle, très remarquable, donnée par Mr C. M. Zierer, pour Scranton (*Scranton as an urban community*, *Geogr. Rev.*, 1927).

La section des affaires est assez exiguë, résultat du faible rôle

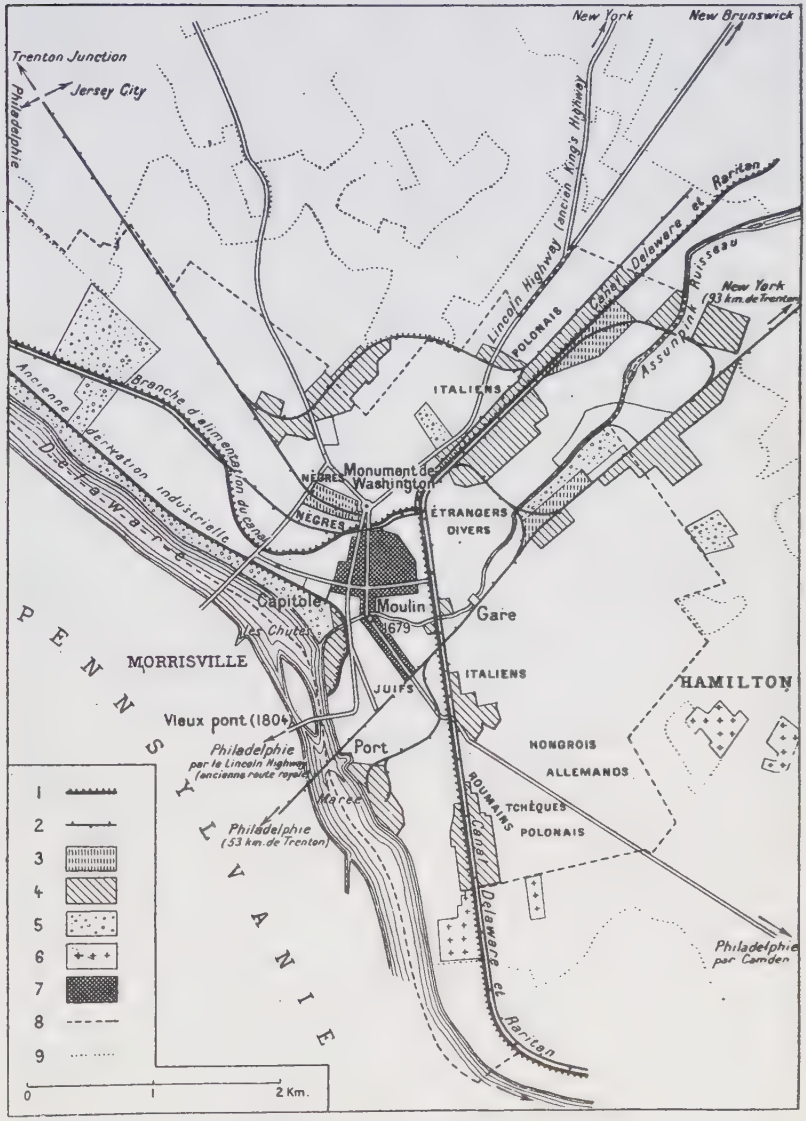


Fig. 2. — Plan de Trenton.

1, Canaux. — 2, Voies ferrées. — 3, Installations de chemins de fer. — 4, Usines. — 5, Parcs. — 6, Cimetières. — 7, Quartier des affaires (indication approximative). — 8, Limites de la commune. — 9, Limite de l'agglomération bâtie (1929) (indication approximative). — Échelle, 1 : 60 000.

financier et commercial de la cité. Elle se compose encore surtout de

vieilles maisons de briques rouges, à un ou deux étages, qui ont reçu des devantures de magasins, et dont les appartements ont parfois été changés en bureaux. En somme, jusque vers 1920, elle se différenciait assez peu par son aspect extérieur. Mais plusieurs beaux *office buildings* ont été construits. La plupart sont des bâtiments en pierre, à colonnades, de quatre ou cinq étages. Mais il y a quelques petits gratte-ciel, le plus haut, de quatorze étages. L'ouverture de quelques grands cinémas, le développement de la publicité, la congestion intense du trafic (la Lincoln Highway passe par là) ont achevé de donner au quartier une physionomie tranchée.

Quartiers industriels. — L'Assunpink, et plus tard la dérivation industrielle de la Delaware, au temps de l'énergie hydraulique, avaient fixé les usines. A présent, il n'y a plus que deux gros établissements le long du fleuve. Puis, ce fut le canal qui devint la grande rue industrielle. L'effet ici a survécu à la cause, et la voie d'eau donne le spectacle attristant de son inutilité, entre deux lignes de grandes usines aux murs de brique et aux hautes cheminées. Mais des embranchements de voie ferrée les desservent. La grande ligne du *Pennsylvania Railroad* est devenue une artère industrielle presque aussi importante ; et, à un moindre degré, celle du *Reading*. Entourant les usines, dans les vieux quartiers développés entre 1850 et 1880 environ, sont des résidences assez médiocres. Cette partie de Trenton est vraiment laide, avec ses maisons vieilles et petites, salies par la fumée, dont beaucoup sont de bois, les autres de brique. Là sont les colonies étrangères et le quartier nègre. Cependant les rues sont en général assez larges, et l'impression n'est jamais aussi pénible que dans certains faubourgs européens. Du reste, les logements les plus pauvres ne trouvent plus aisément preneur : on en voit, en plein cœur de la ville, déserts, portes closes, carreaux brisés, depuis des années.

Les quartiers de résidence. — Mais l'aspect le plus typique est celui des quartiers de résidence : il y en a un assez beau, à l'Ouest, sur les premières pentes de la colline, le long de la Delaware ; là sont de riches villas, de grands jardins, et les seuls parcs de la ville qui méritent ce nom. Mais les résidences moyennes se trouvent au Nord de celles-là, et surtout dans l'Est de Trenton et le faubourg de Hamilton, sur la plaine d'alluvions. Il ne doit pas y avoir dix maisons de rapport dans toute la ville : mais ce sont des kilomètres et des kilomètres de rues droites, larges, souvent bordées d'arbres ; et des petites maisons de brique rose, à un seul étage, précédées d'un porche à colonnes de bois, où, l'été, la famille prend le frais. Souvent un petit gazon les précède, et toutes ont, par derrière, un modeste jardin. Sur toute une rue ou tout un trottoir, et se suivant, parfois des dizaines de ces demeures, faites en série par le même lotisseur, différenciées seulement par la couleur de leur porche de bois, peint en blanc, en

vert, en marron. L'impression, pour l'Européen, est d'agréable monotonie. Et ce n'est rien ici à côté des immensités de Philadelphie ou de Baltimore.

Tandis que des quartiers du centre voient leur population diminuer, ceux-ci sont en plein essor[1]. De nombreux lotissements se créent partout, en avant-garde. Ces lotissements présentent un aspect à demi rustique, avec leurs petites maisons de bois comme celles des villages, et leurs jardins plus étendus. La transition se fait insensiblement aux campagnes.

Un écrivain[2] a proposé une distinction entre un type « européen » et un type « américain » de villes, ce dernier marqué par une plus forte concentration du quartier d'affaires, et des sections d'habitation très développées. Distinction très heureuse, et dont Trenton est un bon exemple — encore qu'à présent, avec la congestion de leur centre et le développement de leur banlieue, les grandes villes d'Europe commencent à tendre vers le type américain. L'auteur explique cette différence par le développement des moyens de transport suburbain dans le Nouveau Monde, plus ancien qu'en Europe, et plus ancien surtout par rapport à la grande croissance des villes. Mais plus importante encore me paraît une autre raison, d'ordre purement économique : en 1920, 38 p. 100 des maisons d'habitation de la ville étaient occupées par leur propriétaire, contre 26,2 p. 100 en 1900. Proportion très haute, comparable à celle de Philadelphie (39,5 ; et Camden, 40,5). Mais la grande majorité de ces maisons étaient grevées d'hypothèques : celles qui étaient libres représentaient seulement 8,2 p. 100 du nombre total des maisons de la ville. En d'autres termes, presque toutes ces demeures avaient été achetées à crédit. Ceci est rendu possible par les très hauts salaires d'un pays neuf, surtout pour une ville peuplée d'ouvriers qualifiés[3], et par le développement ancien des sociétés de lotisseurs (on en trouve une à Trenton en 1845), puis des associations coopératives (*building and loan associations*[4]) qui mettent facilement à la portée de l'ouvrier l'achat d'une petite maison de série. Le vieux logement laissé vacant dans le centre était aussitôt occupé par un immigrant moins riche, et ainsi, — par un phénomène assez général dans les villes dont s'accroît rapidement la population, — d'anciennes sections occupées d'abord par la classe moyenne devinrent peu à peu les quartiers pauvres de la cité.

1. De 1920 à 1930, la population de la *township* de Hamilton a doublé, de 14 000 à 28 000 hab.

2. De Geer, *Greater Stockholm, a geographical interpretation* (*Geogr. Rev.*, 1923, p. 497).

3. Dans les centres textiles de Nouvelle-Angleterre, la proportion est beaucoup plus basse.

4. En 1927, il y en avait 17 ; les ressources en 1929 étaient supérieures à 10 000 000 de dollars.

Mais la population de Trenton a cessé de se renouveler, et peu à peu les quartiers déchus du centre tendent à devenir trop grands pour le nombre d'habitants capables de s'en contenter. De plus, chassée par la valeur croissante du terrain et par l'impossibilité de trouver de nouveaux espaces pour agrandir les usines, l'industrie tend à quitter le centre et à émigrer vers les limites de l'agglomération[1]. Les lignes de chemins de fer leur offrent de vastes espaces disponibles, qu'elles possèdent. Et la construction du nouveau canal peut amener la création d'un nouveau quartier de manufactures. La modernisation du centre vieillot de Trenton est donc à prévoir.

A. Alexandre.

1. En particulier, une usine de porcelaine qui emploie 300 ouvriers, et aussi la gare principale des marchandises du *Pennsylvania Railroad*. L'abandon du canal actuel, le détournement de la grande route par construction d'une branche qui éviterait l'agglomération, tout ceci aiderait à décongestionner le centre de la ville. Cf. J. G. Smith, *Obsolescence, the price of progress*, *New Jersey Journal of Industry and Finance*, oct. 1929.

NOTES ET COMPTES RENDUS

LA MÉTÉOROLOGIE DU RELIEF TERRESTRE [1]

Mr Albert Baldit, Inspecteur régional de l'Office national météorologique, vient de publier une *Météorologie du relief terrestre*, qui mérite de retenir l'attention des géographes. Elle souligne, en effet, une tendance heureuse de la météorologie. Sous l'influence de l'aviation, cette science, à peu près uniquement préoccupée jusqu'ici du point de vue théorique, a été entraînée à préciser les modifications que subissent les phénomènes atmosphériques au contact de la surface terrestre. Elle s'efforce, dit notre auteur, de définir l'action particulière que « chacun des éléments topographiques (montagnes, massifs, vallées) exerce sur les éléments météorologiques, le vent, les nuages, la visibilité, etc., ou même sur l'évolution de la carte isobarique... Les particularités du temps sont liées étroitement à la configuration du relief sous-jacent et à la nature du terrain. Le temps, qui est régi dans l'ensemble par la distribution des pressions atmosphériques, est donc à proprement parler, pour les aspects de détail, une fonction géographique »[2].

Cette tâche comporte évidemment une organisation spéciale de la recherche. Les progrès de la navigation aérienne ont heureusement mis à notre disposition des moyens d'investigation très souples. Le poste fixe n'est pas toujours situé sur le trajet des phénomènes intéressants ; grâce à la navigation aérienne, on parvient à saisir leur évolution même. Les moyens employés sont très variés : cerfs-volants, avions avec ou sans moteur, ballons libres montés, ballons pilotes équilibrés, ballons sondes, etc. Et Mr Baldit insiste avec raison, dans une première partie, sur la méthode de ces recherches. Les résultats obtenus, quand ils ont eu un caractère systématique, comme en Allemagne avec la *Rhön-Rossitten Gesellschaft*, sous la direction de W. Georgii, sont encourageants.

Les deux autres parties de l'ouvrage sont consacrées à l'action que peut avoir le relief sur le vent et sur les nuages. Nous retiendrons seulement quelques cas.

A. *Action des côtes.* — L'effet d'un rivage maritime sur le vent qui vient du large est assez bien connu, mais les exercices de vol à voile ont apporté des précsioins. Le mouvement ascendant qui lui est imposé est déterminé par des phénomènes de turbulence. La turbulence est un ensemble de mouvements élémentaires dus au frottement interne ou à la viscosité de l'air. Elle a pour principal résultat la formation de petits mouvements tourbillonnaires parfaitement enregistrés dans le vol à voile. « Conformément à l'observation, on doit se représenter l'atmosphère, tout au moins dans les couches voisines du sol, comme animée d'une agitation particulière, créée par la présence d'une multitude de petits tourbillons qui naissent dans chaque élément de volume,

1. Albert Baldit, *Météorologie du relief terrestre, vents et nuages*, in-8°, 328 p., 128 fig. et graphiques, Index, Gauthier-Villars, Paris, 1929.

2. Rappelons que Mr Albert Baldit a publié d'autres travaux très remarqués, notamment : *Études élémentaires de météorologie pratique* ; *Les routes aériennes de l'Atlantique*.

se déplacent et vont s'éteindre à des distances plus ou moins grandes.» La turbulence est un phénomène très important. Elle donne à l'air des propriétés spéciales. Grâce à elle, la chaleur et la vapeur d'eau, par exemple, ont une plus grande et plus rapide diffusion. La turbulence intervient aussi dans la formation des brouillards au contact d'un sol refroidi.

Les couches d'air inférieures étant retardées par la turbulence, il en résulte un gonflement général de la masse et la création d'un mouvement ascendant qui peut se traduire par la formation de nuages et même de pluies (bruines)[1].

Le littoral maritime a un autre effet non moins digne d'attention : on y observe toujours une modification de la direction du vent, qui a tendance à longer le rivage. Il peut même y avoir, dans certains cas, une véritable réfraction des isobares. Le littoral tendrait ainsi à constituer une sorte de ligne de grains ou de discontinuité fixe (voir fig. 69, p. 180).

B. *Action d'un relief montagneux.* — L'action d'un relief sur le vent est plus complexe. Elle est d'ordre mécanique, mais aussi thermique, et la turbulence entre également en jeu. L'action mécanique joue évidemment le rôle principal, les deux autres l'accentuant ou l'entravant. Elle détermine l'ascension de l'air sur le côté exposé au vent, avec formation de mouvements tourbillonnaires et de nuages. Sous le vent, au contraire, existe une zone d'éclaircie provoquée par des courants descendants, accompagnés d'effets tourbillonnaires violents. Le ballon de H. V. Ficker, le 18 septembre 1912, après avoir franchi le Grand Mostnock près d'Innsbruck, est entraîné dans une chute rapide au fond du Rheinthal. L'étude de ces mouvements, ainsi que la considération des variations de la température de l'air[2], a permis de préciser la distance à la fois longitudinale et verticale à laquelle se fait sentir l'influence d'une chaîne de montagne. Par temps de fœhn, dans les Alpes centrales, les troubles dynamiques ont été observés à 1 500 m. au-dessus du relief sous-jacent. On peut considérer que, à une montagne de 2 500 m. d'altitude, correspond une hauteur d'influence de 1 000 m. Elle serait égale à 0,28 fois la hauteur de la montagne ; en arrondissant les chiffres, on peut dire : *hm* (la hauteur d'influence montagneuse) = 0,3 H.

L'observation des zones d'éclaircies et l'étude de l'accroissement de la pluviosité ont facilité la détermination de l'influence du relief dans le sens horizontal. Dans les Alpes du Nord, c'est à 55 km. de distance que se fait sentir l'action de massifs atteignant 2 500 m. ; dans le Taunus, à 14 km., pour une hauteur de 880 m. ; dans la Rhön, à 17 km., pour 950 m. La formule serait : $d = H \cot \frac{\alpha}{2}$ (d étant la distance horizontale d'influence mesurée à partir de la verticale du sommet, α, l'angle de pente donné par l'inclinaison sur l'horizontale de la droite joignant le sommet au pied de la montagne, H, la hauteur du sommet au-dessus de la plaine).

C. *L'action des vallées.* — Leur action sur le vent se manifeste aussi par des effets thermiques et mécaniques difficiles à séparer. L'effet dynamique, souvent utilisé dans le vol à voile, varie naturellement, suivant que le courant atmosphérique aborde la vallée normalement, obliquement ou par son

1. Les effets de la turbulence sur le mouvement ascendant de l'air sont naturellement accentués par les influences thermiques qui se traduisent, on le sait, par le jeu des brises.

2. L'air rendu ascendant par le relief est généralement plus froid, et ce refroidissement est limité à sa zone d'influence.

axe même. Quand le vent, venant du Sud, souffle normalement à une vallée orientée de l'Ouest à l'Est, on y observe des mouvements tourbillonnaires compliqués, mais aussi des effets analogues, en petit, à ceux du fœhn : augmentation de la température, diminution de l'humidité, sensibles surtout à mi-flanc. On pourrait dès lors se demander si la répétition du phénomène dans certaines saisons n'expliquerait pas, conjointement à l'insolation, les différences de végétation qui opposent l'adret à l'ubac.

Quand le vent aborde obliquement une vallée assez large, on voit se répartir deux zones distinctes. Dans l'une, qui est au vent de l'axe, la direction du vent est celle de la vallée même ; dans l'autre, qui est sous le vent, le courant reprend sa direction générale. Un cas de ce genre a pu être observé dans la vallée du Rhin, entre Vosges et Forêt Noire. Lorsque le vent souffle du SO (avec une force de 6 à 9) sur les Vosges, on constate dans la section de la vallée comprise entre le Rhin et le rebord oriental du massif, depuis Colmar jusqu'à Strasbourg, un courant SSO ; au contraire, entre le Rhin et la Forêt Noire, c'est un vent de SO, qui n'est autre que le vent général redescendant dans la vallée ; la ligne de partage coïncidant avec le cours du fleuve. Ce vent descendant ne peut manquer d'avoir des effets thermiques et peut-être pluviométriques qu'il serait intéressant d'examiner [1].

Lorsque le vent souffle dans le sens de la vallée (c'est le cas des brises de montagne et de vallée, où l'effet thermique s'ajoute à l'effet dynamique), on observe des perturbations rappelant celles des liquides ou des fluides visqueux comme la glace. « Le mouvement est le plus turbulent sur les deux bords au contact des parois... Au passage d'un défilé, on observe une sorte de gonflement de toute la masse d'air, qui se traduit par une composante ascendante spéciale. » Enfin, si l'étranglement et l'évasement sont accolés, les courants deviennent violents, avec des remous très énergiques et même des mouvements descendants à la sortie du défilé, tout comme dans une rivière la surface libre de l'eau s'élève au-dessus de son niveau ordinaire dans l'amont d'un étranglement, et s'abaisse ensuite franchement au-dessous de ce niveau dans la partie évasée qui suit. Nous ne pouvons insister sur tous les cas examinés par Mr Baldit. L'étude qu'il fait des brises de montagne et de vallée, celle de la véritable marée d'humidité qui les accompagne, l'influence du relief sur la formation des nuages montrent tout l'intérêt qu'il y a à préciser par l'étude locale ou régionale les variations, l'enrichissement, peut-on dire, des phénomènes météorologiques au contact du relief terrestre et le grand secours que l'on peut attendre des expériences de la navigation aérienne sous ses multiples formes.

On ne peut que souhaiter vivement de voir Mr Baldit poursuivre ces si remarquables essais de « météorologie géographique ». La météorologie elle-même, autant que la géographie régionale, y trouveront grand profit [2].

A. Cholley.

1. De même, d'O à NO sur le Massif Central, le vent devient NO à N dans la vallée du Rhône.

2. Depuis la publication de la *Météorologie du relief terrestre*, Mr Albert Baldit a donné dans *La Météorologie* de novembre-décembre 1929, p. 497, un article: *Sur certaines anomalies des grains dans la vallée du Rhône moyen*, qui est d'un très grand intérêt. Il montre notamment que la bordure orientale du Plateau Central est au point de vue météorologique, autant qu'au point de vue morphologique, la zone de contrastes peut-être la plus marquée en France.

ASSOCIATIONS VÉGÉTALES DU GLOBE, D'APRÈS LE PROFESSEUR EDUARD RÜBEL[1]

Bien que la phytosociologie soit une science relativement jeune, il a paru possible de présenter aujourd'hui dans un ouvrage d'ensemble une description des principales associations végétales dont la bigarrure, infiniment diverse, recouvre la surface de la Terre. Le Professeur Eduard Rübel, directeur de l'Institut géobotanique de Zürich, était particulièrement qualifié pour tenter cette entreprise. De nombreux voyages à travers toute la Suisse, d'abord avec son premier maître Carl Schröter, puis dans les différents secteurs de la région méditerranéenne (Europe, Afrique du Nord, Asie Mineure) avec M. Rikli, H. Brockmann-Jerosch, J. Braun-Blanquet, plus tard aux États-Unis, en France, en Angleterre, en Scandinavie, etc., la part active qu'a prise Rübel aux cinq *Excursions phytogéographiques internationales* (I. P. E.) l'ont mis à même d'observer sur place une grande partie des groupements qu'il décrit et de se documenter auprès des botanistes de chaque pays, en discutant avec eux les problèmes complexes que soulève l'étude raisonnée de ces associations. La part personnelle de l'auteur dans cette œuvre est primordiale ; il a en outre utilisé judicieusement les travaux de plusieurs centaines de collaborateurs qui ont apporté leur pierre à l'édifice et dont il a eu soin de mentionner les noms aux premières pages de la préface de son livre.

Dans l'introduction, l'auteur définit clairement la notion d'association, encore si discutée, en se conformant aux termes mêmes de Ch. Flahault et C. Schröter, adoptés par le Congrès de Bruxelles de 1910, c'est-à-dire en conservant la triade dont les termes sont inséparables pour faire de l'association un ensemble vivant et concret : composition floristique, écologie et physionomie. Toutes les notions impliquées dans ces trois termes sont ensuite passées en revue, toujours d'une façon très objective, Rübel nous épargnant ces spéculations et ces controverses plus ou moins ardues à quoi se complaisent certains phytosociologues, à propos de différents problèmes, dont, au moins pour quelques-uns, il ne semble pas que la solution importe essentiellement aux progrès de la géographie botanique. Sur des faits bien acquis, des observations précises, un corps de doctrine est édifié, terrain assez solide pour que l'étude des associations puisse être abordée avec fruit. On appréciera surtout dans cette introduction la clarté des définitions et les pages où l'auteur montre l'interdépendance des facteurs qui influent sur la végétation (facteurs climatiques, édaphiques et biotiques), et comment ils se substituent les uns aux autres pour déterminer des effets semblables. Le besoin de lumière d'une plante dans la montagne est satisfait dans la plaine par la chaleur d'un sous-bois ; la porosité du sol peut être remplacée par la présence de calcium ; le caractère xérophile de la végétation peut être dû, non à la sécheresse, mais à la basse température de l'eau du sol. Des facteurs appartenant à des catégories différentes sont même remplaçables l'un par l'autre : telle

1. Prof^r D^r Eduard Rübel, *Pflanzengesellschaften der Erde*, in-8°, VIII + 464 p., 130 pl. phot., 8 fig. et une carte hors texte en dix couleurs, Verlag Hans Huber, Berne-Berlin, 1930.

association, liée ici au climat, sera ailleurs sous la dépendance du sol qui l'héberge. Mais, par-dessus tout, c'est l'élimination de la concurrence vitale qui permet à une plante ou à une association de s'adapter à un autre milieu que celui où elle vit habituellement : des espèces considérées comme halophiles peuvent croître sur un sol dépourvu de sel marin, et on connaît bien le cas du *Rhododendron ferrugineum* qui vit généralement en terrain siliceux, mais s'accommode très bien aussi d'un sol calcaire, s'il n'en est chassé par son concurrent calcicole, le *Rh. hirsutum*.

Une classification naturelle des associations, dans laquelle il soit tenu compte à la fois de leurs affinités floristiques, écologiques et physionomiques, n'a pu encore être réalisée. Après les essais de Warming, Schimper, Drude, Diels, sans prétendre à quelque chose de définitif, Rübel, en collaboration avec Brockmann-Jerosch, a donné antérieurement une classification dont s'écarte peu celle qu'il propose aujourd'hui et dont nous croyons utile d'indiquer au moins les grandes lignes, en nous bornant à la nomenclature latine :

Lignosa

Pluviilignosa.
1. Pluviisilvæ.
2. Pluviifruticeta.

Laurilignosa.
3. Laurisilvæ.
4. Laurifruticeta.

Durilignosa.
5. Durisilvæ.
6. Durifruticeta.

Ericilignosa.
7. Ericifruticeta.

Æstilignosa.
8. Æstisilvæ.
9. Æstifruticetæ.

Hiemilignosa.
10. Hiemisilvæ.
11. Hiemifruticeta.

Aciculilignosa.
12. Aciculisilvæ.
13. Aciculifruticeta.

Herbosa

Terriherbosa.
14. Duriherbosa.
15. Sempervirentiherbosa.
16. Altherbosa.
17. Emersiherbosa.
18. Sumersiherbosa.
19. Sphagniherbosa.

Deserta
20. Siccideserta.
21. Frigorideserta.
22. Litorideserta.
23. Mobilideserta.
24. Rupideserta.
25. Saxideserta.
26. Phytoplankton.
27. Phytedaphon

Tandis que la plupart de ces termes ne pourraient être traduits en français que par une périphrase, chacun d'eux trouve facilement son correspondant en allemand, et l'auteur a en outre imaginé, pour désigner ces groupes d'associations, des termes dérivés du grec. Par exemple, les *Aciculisilvæ* sont les *Nadelwälder* ou *Belonidodrymia*, c'est-à-dire les *Forêts de Conifères ;* les *Altherbosa* sont les *Hochstaudenwiesen* ou *Makrostelecholeimonia*, ce que nous appellerions des *Prairies de hautes herbes feuillées*[1]. Quant aux associations elles-mêmes, suivant l'usage, elles sont désignées par un nom formé avec celui d'une ou deux espèces dominantes et, dans certains cas, par un terme géographique. Cette nomenclature, peu suivie par les géographes français, à défaut d'autres qualités, a du moins le mérite d'être très expressive, et par quoi la remplacer ? Ainsi le *Chamæropetum humilis*, du groupe des *Durifruticeta*, qui comprend le maquis, la garrigue et d'autres associations de sclérophytes, est la *Brousse à Palmier nain*, telle qu'on peut l'observer dans le Sud de l'Espagne

1. C'est la *macrophorbiée* ou *mégaphorbiée* de certains auteurs suisses et français.

au Maroc et en Algérie ; le *Picetum myrtillosum* est l'association de l'Épicéa avec tapis d'Airelle Myrtille ; le nom de *Mangrove américaine* convient mieux que tout autre à l'association du *Rhizophora Mangle* ou Palétuvier ; *savane*, *scrub*, *chaparal*, *tomillare*, etc., sont aussi des termes qu'on a eu raison de conserver.

Comme on le voit dans le tableau ci-dessus, la notion de *désert* est étendue à des groupements très divers, pouvant se rencontrer sous tous les climats et toujours formés d'associations *discontinues* ou *ouvertes*[1]. Les principales conditions propres à la constitution des déserts sont, suivant les cas : un climat physiquement sec, un climat froid, c'est-à-dire physiologiquement sec, un sol ou un air salé, un sol à gros éléments (rochers, éboulis, etc.), un sol mobile (dunes, alluvions) ou modifié par le parcours, par les façons culturales auxquelles il est soumis. L'auteur est ainsi conduit à rattacher aux *Mobilideserta* les terrains cultivés dont le sol est labouré chaque année (*Segitalia*), les cultures potagères (*Olitoria*), les associations de plantes adventices (*Ruderalia*) ; les associations lichéniques recouvrant les rochers et les troncs d'arbres (*Lichenetalia*) appartiennent au groupe des *Saxideserta*. C'est attribuer évidemment au sens du mot désert une extension singulière qu'il n'a dans aucune langue.

Les *Sempervirenti herbosa*, c'est-à-dire les *Prairies toujours vertes*, sont aussi entendues dans un sens très large. Ce groupe comprend notamment les prairies de la plaine à *Arrhenatherum elatius* ou à *Trisetum flavescens* dominant, les prairies alpines à *Festuca varia*, à *Carex sempervirens*, à *C. ferruginea*, etc. Il suffit que la plupart des espèces composant ces associations restent vertes toute l'année, pour que l'auteur les rattache à ce groupe. On sait d'ailleurs que bien des plantes conservent leur chlorophylle inaltérée, même sous une grande épaisseur de neige. Une remarquable association de ce groupe est le *Curvuletum* ou association du *Carex curvula*, étudiée ici d'une façon complète : très répandue dans les Alpes entre 2 300 et 3 100 m. d'altitude, elle se présente avec les mêmes caractères dans une grande étendue de la chaîne. Au même groupe appartiennent les associations des combes neigeuses, parmi lesquelles le *Salicetum herbaceæ* ou *Salherbetum*, bien caractérisé par Oswald Heer dès 1835, peut être considéré comme la première association dont une bonne étude ait été donnée.

On ne cherchera pas dans ce livre — le lecteur en est averti par le titre lui-même de l'ouvrage — la description de toutes les associations du globe, d'abord parce que la végétation de vastes régions n'a pas encore été étudiée *sociologiquement*, et surtout parce que Rübel a préféré avec raison insister sur les associations que lui-même ou d'autres botanistes ont le mieux analysées, pour traiter sommairement les autres ou même les passer sous silence. C'est ainsi qu'une très brève mention est consacrée au *Phytoplankton* et au *Phytedaphon*, nouveau terme sous lequel Braun-Blanquet et l'auteur désignent les groupements de microphytes (Algues, Champignons, Bactéries) vivant dans le sol ou à sa surface ; l'étude de ces associations est d'ailleurs inséparable de celle du *Zooplankton*.

1. Les termes d'*offene* et *geschlossene Pflanzengesellschaften* des auteurs de langue allemande nous semblent mieux traduits par « associations discontinues » et « continues » que par « associations ouvertes » et « fermées ».

Ces lacunes ne diminuent en rien la valeur du livre, qu'illustrent de belles et nombreuses photographies, dont la plupart ont été prises par l'auteur lui-même. La carte est la reproduction de celle que Brockmann-Jerosch a publiée en 1919 dans *Baumgrenze und Klimakarakter*[1] ; elle montre la répartition, sur une planisphère à 1 : 90 000, des grandes classes d'associations d'origine climatique.

Le présent ouvrage et *Pflanzensoziologie*[2], de Josias Braun-Blanquet, qui fut longtemps l'assistant de Rübel, publiés à deux ans d'intervalle, se complètent très heureusement et sont deux œuvres maîtresses qui affirment brillamment la vitalité de l'école züricho-montpelliéraine de géographie botanique.

J. Offner.

LA CARTE MONDIALE DES MINERAIS DE FER

Depuis la Guerre, les ressources en matières premières et leur circulation ont été les principaux soucis des nations industrielles. Ces préoccupations se sont traduites par des enquêtes, des publications, des cartes publiées par les instituts économiques, les associations, les comités. Plus que tout autre pays, l'Allemagne, dépourvue de minerais de fer, était indiquée pour poursuivre une enquête mondiale sur les ressources de ces minerais. La carte qui en résulte a été dressée par le Professeur Max Eckert, d'Aix-la-Chapelle, avec la collaboration du Syndicat des Maitres de Forges allemands[3].

L'échelle adoptée, 1 : 20 000 000, permet une clarté suffisante, bien que les auteurs aient tenu à préciser par de nombreux signes ou couleurs les caractéristiques principales des gisements. La projection adoptée, celle de Mercator, représente les surfaces en grandeurs suffisamment exactes, ce qui est indispensable pour une carte minière, sauf pour le Groenland et l'Afrique du Sud. Une gamme de couleurs permet de classer les nations suivant le degré où sont arrivées les recherches.

La carte n'indique les réserves certaines (cercles en traits pleins) et les réserves probables (cercles en pointillés) que pour les pays dont les réserves atteignent 30 000 000 t. Par une série de signes ingénieux, les teneurs en fer sont marquées pour chaque minerai ; de même, de petits cercles différemment ombrés indiquent dans chaque pays la situation de la métallurgie pour 1913 et 1927.

Enfin, des bandes de différentes teintes indiquent, pour chaque nation, les valeurs du commerce exportation et importation : bleues pour le fer, violettes pour le manganèse.

De nombreux tableaux statistiques permettent de généraliser les documents inscrits par la carte au compte individuel des puissances.

1. Voir *XXV*e*-XXIX*e *Bibliographie géographique*, 1915-1919, n° 314.

2. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*, Berlin, Springer, 1928, in-8°, x + 330 p., 168 fig. — Voir *XXXVIII*e *Bibliographie géographique*, 1928, n° 486.

3. *Welt-Eisenerz-Karte*, von Professor Max Eckert, unter Mitwirkung des Erzausschusses des Vereins deutsche Eisenhütten süte, échelle, 1 : 20 000 000, nombreux tableaux statistiques, Berlin, Gea Verlag, 1929 ; prix, 30 M. — Voir *Stahl und Eisen*, 49e année, n° 51, 19 décembre 1929, p. 1827-1832, bibl., 1 fig., carte.

Le premier tableau montre l'état des recherches dans le monde pour le minerai de fer : 13,3 p. 100 de la surface terrestre a été complètement prospectée ; 11,4 p. 100 en partie reconnue ; 44,3 p. 100 est insuffisamment connue ; 21,6 p. 100 est totalement inconnue. 92 p. 100 de l'Europe a été complètement prospectée, 36 p. 100 de l'Amérique du Nord, 33 p. 100 de l'Afrique. L'état actuel de nos connaissances en Amérique du Sud et en Australie est encore rudimentaire. L'Antarctique est complètement inconnue ; les réserves, si elles existent, ne seraient, au reste, ni exploitables, ni transportables. Le dernier tableau indique les réserves pour chaque pays et leurs teneurs moyennes en fer. Les États-Unis, avec 2 300 millions de t. reconnues, 37 200 millions de t. probables, au total 59,51 p. 100 des réserves mondiales, viennent en tête ; au deuxième rang, le Brésil, avec un total de 6 milliards de t., soit 9,14 p. 100 des réserves mondiales ; puis la France, avec 4 369 millions de t., soit 6,63 du tonnage mondial. L'auteur indique les difficultés d'interpréter les statistiques. Les estimations pour le Brésil varient de 6 à 12 milliards de t. ; pour les Indes hollandaises, de 420 à 800 millions de t. ; pour le Japon et la Corée, de 80 à 40 millions de t. Les chiffres les plus faibles ont été adoptés, parce que la plus grande partie du tonnage connu est économiquement inexploitable et qu'il faut tenir compte des parties de gisement abandonnées pour la bonne tenue des terrains. Cependant les réserves africaines, estimées à 150 millions de t., nous paraissent trop mésestimées. Les gisements de l'Afrique française, Tunisie, Algérie et Maroc, possèdent au moins, à eux seuls, trois fois ce tonnage. Mêmes difficultés pour établir une teneur moyenne des gisements. La France, avec une teneur moyenne de 41 p. 100, les États-Unis, avec 48 p. 100, sont en bonne place. L'Amérique du Sud, avec une teneur moyenne de 60 p. 100, l'Asie (55 p. 100), l'Australie (55 p. 100) paraissent venir en tête, mais il faut tenir compte que, dans ces parties du monde où la circulation est difficile, les recherches ont délaissé délibérément les minerais pauvres. Dans des cas très particuliers, des minerais à 23 p. 100 fer ont été exploités en Allemagne.

Le troisième tableau indique la progression de la production des minerais de fer de 1860 (18 millions de t.) à 1928 (167 millions de t.), avec un maximum en 1913 (176 millions de t.). Les États-Unis sont passés de 2,8 millions de t. en 1860 à 62,7 millions en 1928 ; l'Allemagne, de 1,4 million de t. à 6,6 millions de t. ; la France, de 2,8 millions de t. à 45,4 millions de t.

Même étude au quatrième tableau pour la production de la fonte ; elle est passée de 500 t. en 1825 à 89 millions de t. en 1928, à 91 millions de t. en 1929. De 1825 à 1928, les États-Unis ont passé de 20 000 t. à 38,7 millions de t. ; l'Allemagne, de 40 000 t. à 11,8 millions de t. ; la France, de 200 000 t. à 10 millions de t.

Enfin, le cinquième tableau indique la consommation par tête d'habitant dans les différents pays du monde. Pour l'Angleterre, la consommation était de 177 kg. par tête d'habitant en 1869, de 226 kg. en 1913, mais de 163 kg. seulement en 1927. En Allemagne, à ces trois époques, la consommation par tête d'habitant était réciproquement de 36 kg., 286 kg., 204 kg. ; en France, 34 kg., 131 kg., 226 kg. ; aux États-Unis, 44 kg., 326 kg., 323 kg.

Malgré ces légères critiques, la carte rendra le plus grand service aux géographes, aux métallurgistes, aux mineurs. Elle s'apparente avec la *Weltla-*

gerstätten Karte[1], étude plus générale et qui embrasse tous les gîtes minéraux, ceux du fer compris.

Au début de l'article de *Stahl und Eisen*, le docteur Max Eckert attire l'attention sur le rôle du fer comme étalon de la civilisation mondiale. Si l'on s'en tient aux chiffres des tableaux 2 et 3, les réserves connues en minerais de fer pourraient assurer la consommation métallurgique pendant cinquante ans, les réserves probables, pendant trois cent trente ans environ. Ces chiffres paraissent inquiétants au premier abord, car, d'une part, la plus grande partie de l'Ancien et du Nouveau Monde ne sont pas entrés dans l'âge de l'acier, et, d'autre part, la consommation d'acier par tête d'habitant dans le monde civilisé suit une progression rapide. On conçoit que le but des sociétés minières et sidérurgiques soit de renforcer leurs réserves en minerais, en présence de l'épuisement rapide des gisements de minerai de fer actuellement connus dans le monde. Par contre, il ne faut pas oublier que les ressources en minerais de fer ne sont connues que sur 25 p. 100 de la surface terrestre ; elles sont principalement ignorées dans les parties du globe restées en dehors de toute civilisation. Enfin, les progrès continus de la technique moderne, les facilités plus grandes de la circulation permettront de mettre en valeur des gisements jusqu'alors méprisés pour leurs impuretés, leur faible teneur en métal, ou délaissés comme en dehors des routes mondiales. Le minerai de fer est, avant tout, une marchandise pondéreuse. Son usage est fonction de la lettre de voiture.

J. Levainville.

LE DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU AÉRIEN EN 1929[2]

Organisation générale. — L'énumération des lignes de navigation aérienne, créées en 1929, démontre tout d'abord que l'effort des États qui possèdent une aviation commerciale a surtout porté sur les grands itinéraires internationaux et même intercontinentaux : Europe-Extrême-Orient dans l'ancien continent, Amérique du Nord, Antilles, Amérique du Sud dans le nouveau. Ces efforts, il faut bien le reconnaître, sont animés par l'esprit de concurrence beaucoup plus que par l'esprit de collaboration, et on est en droit de se demander si, dans l'état actuel des choses, le trafic aérien est susceptible d'alimenter les avions de pavillon différent qui suivent des itinéraires sensiblement identiques, soit sur la route des Indes (où se développe la concurrence France, Angleterre, Hollande), soit sur la route Atlantique Sud-Brésil-Argentine (où rivalisent les compagnies françaises, allemandes et américaines). Bon nombre de ces services ont été organisés à coups de subventions gouvernementales, « pour prendre position », et leur création relève beau-

1. *Weltlagerstättenkarte*, herausgegeben von der Preussichen geologischen Landesanstalt, bearbeitet von O. Haussbrand, A. Hoffmann, P. Hullsemann, F. Isert, H. Landschütz, L. von Zur Muhlen und A. Stahl, échelle 1 : 15 000 000, légendes en allemand, français, anglais, espagnol, — avec tableaux statistiques formant 1 vol. in-8° de 312 p., — Berlin, Dietrich Reimer, 1927.

2. Pour la bibliographie, voir : *Ann. de Géogr.*, XXXIV, 15 janvier 1925, p. 1 ; XXXV, 15 septembre 1926, p. 391 ; XXXVI, 15 mai 1927, p. 260 ; XXXVII, 15 novembre 1928, p. 534 ; XXXVIII, 15 novembre 1929, p. 603. — L. Hirschauer et Ch. Dollfus, *L'année aéronautique*, 10e année, 1928-1929, Paris, 1929.

coup plus de préoccupations de prestige que du souci d'une saine politique économique.

Une autre constatation, qui s'applique surtout à l'Europe et qui complète la première, c'est que les réseaux intérieurs sont parvenus à saturation (toujours en tenant compte de l'état actuel des choses et sous réserve de perfectionnements ultérieurs du matériel dans le sens de la sécurité et de l'économie). Il y a peu de créations nouvelles à signaler. En Allemagne, où le réseau présentait une certaine densité, une réelle lassitude s'est manifestée de la part des pouvoirs publics (gouvernement du Reich, États et villes), et on annonce en 1930 la réduction du nombre des lignes intérieures.

La tendance, déjà signalée, à la concentration et à la fusion des compagnies exploitantes continue à se manifester, imposée le plus souvent par les gouvernements dispensateurs de subventions. En France, l'*Air-Union-Lignes d'Orient* a fusionné avec l'*Air-Asie*, devenant ainsi l'*Air-Orient*. En Italie, l'*Adria Aero-Lloyd* s'est jointe à la *Societa Aerea Mediterranea*. Aux États-Unis, l'aviation a fait l'objet d'un véritable *boom* accompagné de la formation de puissants groupements qui réunissent constructeurs d'avions, de moteurs et d'accessoires, lignes d'aviation commerciale, entreprises d'aéro-ports et de taxis aériens, agences d'exportation de matériel aéronautique, etc. (production, utilisation, commerce). L'un des plus puissants est la *Curtiss Wright Corporation* formée elle-même par la fusion de deux trusts : *Wright Aeronautical Corporation* et *Curtiss Airplane and Motor Co*. On peut citer également : *United aircraft and transport Corporation* (groupe Boeing), *Aviation Corporation of Delaware*, *Detroit Aircraft Corporation*, *General Motors Group*, *Bendix Aviation Corporation*, etc.

Les combinaisons air-rail établies par accord entre compagnies aériennes et compagnies ferroviaires sont également à l'ordre du jour dans les grands pays neufs où l'avion est susceptible d'accélérer, sur de longues distances, les transports de voyageurs et de courrier : New York-Los Angeles aux États-Unis, Sydney-Perth (en 35 heures) en Australie.

Europe. — A l'actif de l'aviation française, il convient de signaler le prolongement de la ligne Paris-Bordeaux-Biarritz jusqu'à Madrid (*Compagnie générale aéropostale*). La tête de ligne des services pour la Corse et la Tunisie a été reportée d'Antibes à Marseille. Des essais suivis ont été effectués sur la transversale Genève-Lyon-Clermont-Montluçon-Bordeaux, sous l'égide d'un groupement d'études (*Société pour le développement de l'aviation commerciale*), qui comprend des représentants des compagnies de chemins de fer et des chambres de commerce intéressées et la *Compagnie Aérienne française*. Le service nocturne Paris-Londres fonctionne pour les marchandises et la poste.

En Allemagne, le fait essentiel de l'année 1929 a été la réduction importante des subventions gouvernementales versées à la *Deutsche Luft Hansa*. Cette réduction a déterminé la suppression de plusieurs lignes intérieures secondaires. En même temps, la *Deutsche Luft Hansa* a orienté son activité, plus nettement encore que par le passé, vers les grandes liaisons internationales et a organisé des voyages d'essai sur Berlin-Stamboul et Berlin-Séville. Un accord conclu avec une compagnie non subventionnée (*Nordbayerische Verkehrsflug*), jadis rivale de la *Deutsche Luft Hansa*, doit confier à

cette organisation l'exploitation des lignes intérieures conservées, dont la liste est connue depuis la publication du service d'été 1930.

De nouveaux accords germano-tchécoslovaques ont permis la mise en service de lignes internationales : Prague-Cassel-Rotterdam et Prague-Nuremberg-Francfort-Cologne, en correspondance avec les lignes de l'Europe du NO. En territoire tchécoslovaque, une nouvelle ligne à signaler : Prague-Hradec-Ostrava.

Le réseau national yougoslave s'est accru d'une ligne Belgrade-Skopljé. La Grèce a créé une première ligne le Pirée-Patras, qui survole le golfe de Corinthe.

En Italie, la ligne Trieste-Venise-Ancône, de la *Transadriatica*, a été prolongée sur Bari-Brindisi, en liaison, dans ce port, avec les lignes maritimes vers Alexandrie et avec la ligne d'hydravions Brindisi-Athènes-Stamboul. Dans l'Adriatique, Venise-Ancône-Zara est prolongée jusqu'à Lussinpiccolo, dans l'archipel dalmate. Les accords franco-italiens conclus au sujet de la ligne Marseille-Beyrouth ont eu pour contre-partie l'ouverture d'un service direct Rome-Tunis et d'un autre service Palerme-Tunis.

Liaisons Europe–Asie et lignes asiatiques. — Angleterre, France, Hollande, Allemagne et U. R. S. S. cherchent à se devancer mutuellement sur les itinéraires traditionnels qui conduisent aux Indes et à l'Extrême-Orient. Les expériences de 1929 démontrent que, si l'avion s'affranchit plus que tout autre moyen de transport des obstacles physiques, son essor risque d'être entravé par les obstacles politiques.

Les efforts anglais ont été caractérisés par l'ouverture, au début de 1929, de la ligne impériale des Indes, exploitée par les *Imperial Airways*. Le premier itinéraire, établi grâce à un accord anglo-italien, passait par Londres-Paris-Bâle (par avion), Bâle-Gênes (par chemin de fer), Gênes-Syracuse-Tobruk-Alexandrie (par hydravion), Alexandrie-Le Caire-Bagdad-Bassora-Karachi (par avion). L'accord anglo-italien ayant été dénoncé, un nouvel itinéraire a été adopté : Londres-Cologne-Nuremberg-Vienne-Budapest-Belgrade-Skopljé-Salonique-Athènes-Alexandrie, etc. En décembre 1929, la ligne a été poussée de Karachi à Delhi.

Les efforts français, poursuivis par la compagnie *Air-Union-Lignes d'Orient*, ont porté sur l'itinéraire maritime Marseille-Naples-Athènes-Beyrouth, avec prolongement sur Bagdad, et jonction, dans cette ville, avec la ligne anglaise.

De son côté, la compagnie hollandaise *K. L. M.* poursuivait avec succès des vols d'essai sur Amsterdam-Batavia ; mais elle s'est vu retirer à la fin de 1929 l'autorisation de survoler l'Inde anglaise, au moment où la collaboration franco-hollandaise avait permis de réaliser plusieurs liaisons postales rapides Saïgon-Paris en dix jours : Saïgon-Bangkok (compagnie française *Air-Asie*), Bangkok-Bagdad (*K. L. M.*), Bagdad-Beyrouth-Marseille-Paris (*Air-Union-Lignes d'Orient*).

L'activité allemande se développe en Perse, pratiquement sans concurrence. L'ouverture d'un service Téhéran-Bagdad (*Junkers*) assure la liaison entre le réseau russe (lui-même relié à l'Allemagne par Berlin-Moscou) et la ligne anglaise des Indes.

En U. R. S. S., l'année 1929 a vu se poursuivre l'organisation des grandes lignes transcontinentales asiatiques. Dans cet immense domaine, les obstacles politiques comptent beaucoup moins que les obstacles naturels. En Asie centrale, la ligne Frounzé-Almata est poussée jusqu'à Semipalatinsk, sur l'Irtych et sur la voie ferrée qui doit relier le transcaspien au transsibérien. La grande artère transsibérienne est poussée de Moscou à Irkoutsk. De là, un embranchement Irkoutsk-Iakoutsk dessert la région aurifère du Vitim et les marchés de fourrures. Une autre ligne, dans la Sibérie orientale, relie Klabarovck (sur le chemin de fer de l'Amour) à Alexandrovsk, centre des pêcheries sur le détroit de Tartarie, face à l'île Sakhalin.

En Chine, une compagnie américaine (*China National Aviation Corporation*) a mis en service une ligne Changhaï-Nanking-Kiéou-kiang-Hankéou ; mais les troubles politiques et l'instabilité des gouvernements ne semblent pas permettre une exploitation régulière.

Afrique. — L'activité aérienne, tout au moins en ce qui concerne les lignes régulières, reste cantonnée au Congo belge, où la *Sabena* poursuit le développement de son réseau. Celui-ci s'est accru, en 1929, du tronçon Lusambo-Kabalo, qui relie le bassin du Sankourou (affluent de droite de la Kassaï) au haut Congo, au point où le chemin de fer du Tanganika atteint le fleuve.

Amérique. — Au Canada, l'essor de l'aviation marchande se poursuit rapidement. Aux lignes déjà signalées dans l'Est canadien, il convient d'ajouter : Halifax-Montréal-Ottawa. Au Nord-Est, une ligne Oskelaneo-Chibougamau se greffe sur la voie ferrée Québec-Cochrane-Winnipeg et survole les régions forestières du Labrador (*Compagnie Aérienne Franco-Canadienne*). Dans l'Ouest, l'avion devient, de plus en plus, l'auxiliaire de la prospection minière et du commerce des fourrures. Une ligne Edmonton-Fort Mac-Murray-lac Atabasca-Fort Resolution (sur le Grand Lac des Esclaves)-Fort Simpson-Fort Norman-Aklavik dessert le bassin du Mackenzie et relie la voie ferrée *Great Trunk Pacific Railway* à l'extrême Nord-Ouest canadien.

Le réseau canadien était déjà relié au réseau des États-Unis par Victoria-Vancouver-Seattle à l'Ouest et Montréal-Albany-New York à l'Est. De nouvelles liaisons ont été créées au centre : Montréal-Détroit et Winnipeg-Minneapolis.

Le réseau des États-Unis, déjà très complexe, s'est accru d'un certain nombre de lignes nouvelles : à l'Est, Philadelphie-Long Island-Newport-Woods Hole est une ligne côtière. D'autres lignes se greffent sur la grande artère New York-San Francisco. A New York, un nouveau service est créé vers Baltimore-Washington. De Cleveland se détache une ligne vers Akron et Canton. De Chicago, la ligne Chicago-Saint-Louis est poussée jusqu'à la Nouvelle-Orléans, constituant ainsi une nouvelle ligne méridienne. Deux nouvelles lignes rayonnent de Des Moines vers Minneapolis et vers Kansas City. D'Omaha se détache Omaha-Saint-Louis. De Salt Lake City, une ligne se dirige vers Portland. Sur la grande artère Chicago-Dallas, Kansas City est un point de bifurcation vers Denver et Los Angeles. Signalons encore, dans les îles Hawaii, des services d'hydravions qui relient Honolulu aux îles Kauï et Mauï (*Inter Island Hawaiian Airways*).

Mais l'effort le plus remarquable a porté vers le Sud, c'est-à-dire vers les liaisons panaméricaines. Une première étape a été le développement de l'aviation américaine dans la mer des Antilles, qui est aujourd'hui encerclée par trois lignes. La première (la plus ancienne) part de Miami (Floride) et atteint Port of Spain par la Havane, Santiago de Cuba, San Juan de Porto Rico. A l'Ouest, une ligne Miami-la Havane-Merida-Belize-Porto Barrios-Teguçigalpa-Managua-San José-David, atteint le canal de Panama à Cristobal. Enfin, une ligne Cristobal-Carthagène-Curaçao-Port of Spain ferme, par le Sud, le circuit des lignes américaines autour de la mer des Antilles. Dans cette région, les États-Unis n'ont rencontré d'autre concurrence que celle de la *Compagnie germano-colombienne Scadta*, qui a obtenu le droit de survoler la zone de Panama et qui a créé la ligne Barranquilla-Carthagène-Cristobal.

D'autre part, l'aviation américaine s'est fortement implantée au Mexique et dans l'Amérique centrale par l'intermédiaire de la *Compania Mexicana de Aviacion*, filiale du groupe *Fairchild*. Déjà relié au réseau des États-Unis par deux lignes orientales (Brownsville-Tampico-Tuxpan-Mexico et Laredo-Mexico), Mexico se raccorde aujourd'hui aux lignes américaines du Pacifique par Los Angeles-Tia Juana-Mexicali-Mazatlan-Mexico. Des lignes secondaires traversent le Mexique de l'Atlantique au Pacifique (Matamoros-Mazatlan) ou desservent les villes du plateau : Mexico-Ciudad Juarez et San Luis Potosi-Torrean. D'autres longent la côte du golfe du Mexique : Tampico-Tuxpan-la Vera Cruz et la Vera Cruz-Minatitlan-Carmen-Campêche-Merida. D'autres, enfin, sont poussées vers l'Amérique centrale, de Mexico à Guatemala, et rejoindront bientôt le canal de Panama, nœud central des lignes panaméricaines qui tendent à décrire un énorme 8 dont les deux boucles ceinturent les deux Amériques.

C'est ainsi que deux grandes lignes vers l'Amérique du Sud ont été lancées, l'une par l'Est, l'autre par l'Ouest. La première prolonge au delà de Port of Spain la ligne des Antilles. Par Paramaribo, Para, Pernambouc, Bahia, Rio de Janeiro, elle atteint Buenos Aires, en concurrence avec la ligne française de l'*Aéropostale*. Elle est exploitée par la *Nyrba* (New York-Rio-Buenos Aires Air Lines). La seconde prolonge au delà de Cristobal la ligne du golfe du Mexique par Guayaquil, Lima, Arequipa, Santiago du Chili. Elle dépend des *Pan American Airways*. La *Nyrba* exploite Buenos Aires-Santiago et Buenos Aires-Montevideo. Si l'on ajoute à ces lignes le service Pernambouc-Rio de Janeiro-Buenos Aires, exploité par la compagnie allemande *Kondor Syndikat*, on se rend compte de la concurrence active qui règne sur la route de l'Atlantique Sud. Des deux entreprises européennes qui rivalisent, celle qui triomphera sera sans doute celle qui réalisera la première un service aérien par hydravions ou par dirigeables (?) au-dessus de l'Océan.

Il reste à signaler, en Bolivie, plusieurs lignes nouvelles du *Lloyd Aereo Boliviano* : Santa Cruz-Sucre-Cochabamba ; Santa Cruz-Yacuita ; Santa Cruz-San José-Puerto Suarez ; Cochabamba-Trinidad-Santa Anna-Guayaramerin-Villa Bella-Esperanza-Riberalta. Au Pérou, Iquitos est relié aujourd'hui à Moyobamba au pied du versant oriental des Andes.

R. Crozet.

LE RÉGIME DE L'ADOUR

La thèse de doctorat de Mr J. Fischer, sur *Le régime de l'Adour*[1], qui lui a valu, à Clermont-Ferrand, la mention *très honorable*, mérite d'autant plus l'attention qu'aucune étude systématique de l'hydrologie pyrénéenne n'avait, jusqu'à maintenant, vu le jour. L'auteur a trouvé la base de sa documentation dans les Archives du Service des grandes forces hydrauliques du Sud-Ouest à Toulouse. Il a soumis à des calculs étendus et à une critique le plus souvent heureuse les données numériques rassemblées. En dehors de cet Office, il a aussi utilisé les observations du Service ordinaire des Ponts et Chaussées et compulsé les publications de seconde main qui traitaient divers points du sujet. Le copieux volume qu'il nous donne est riche en faits inédits et en considérations d'un vif intérêt.

Une première partie décrit les facteurs du régime. L'orographie joue un rôle primordial, par l'existence de la barrière pyrénéenne, écran condensateur dont l'altitude s'abaisse assez régulièrement de l'E à l'O. Mr Fischer signale encore la ramification extrême du réseau, divisé en longs tronçons convexes vers le N, qui se réunissent seulement à proximité de la mer ; d'où la brièveté extrême des collecteurs principaux, on pourrait presque dire leur absence.

Les profils en long montrent, comme il fallait s'y attendre, des pentes très déclives à l'amont (plusieurs mètres ou plus par kilomètre), plus faibles à l'aval et médiocres dans la traversée des Landes (0 m. 10 à 0 m. 50 par km.).

Certains affluents des Gaves d'Aspe et d'Ossau présentent des vallées suspendues typiques que révèlent de bonnes figures (p. 25 à 39). Les pluviomètres, par malheur trop peu nombreux, et les indices d'écoulement révèlent sur les Pyrénées une pluviosité très considérable, égale à celle des Préalpes ou des chaînes alpestres les mieux arrosées : 3 m. à 3 m. 50 aux lieux, mal déterminés, de l'optimu mpluviométrique ; 1 m. 60 à 1 m. 80 en moyenne sur le bassin des gaves réunis ; plus de 2 m. sur celui du Saison. A altitude égale, les précipitations croissent du centre des Pyrénées vers l'Océan.

Les Landes sont bien moins arrosées : 850 mm. sur la Midouze. L'ensemble du bassin recueille quelque 1 300 mm. La nivométrie est encore rudimentaire, mais quelques résultats semblent indiquer, à cause de l'origine Nord-occidentale et de la fraîcheur des vents pluvieux, une nivosité supérieure, pour les diverses altitudes, à celle qu'on aurait escomptée dans une chaîne aussi méridionale. Au pic du Midi, le pourcentage des précipitations nivales aux précipitations totales égalerait au moins celui des Alpes de Savoie à la même hauteur. Dans la nature du sol très complexe, il faut signaler, bien entendu, le manteau sableux des Landes, posé sur l'alios et qui exerce un effet mal connu sur l'écoulement. Notons encore un phénomène karstique (la résurgence du Néez, qui s'opère au détriment du Gave d'Ossau) et la faible étendue des terrains affouillables, ce qui a pour conséquence une turbidité médiocre, encore atténuée par la richesse du manteau végétal.

Dans la deuxième partie, réservée au régime, on étudie systématiquement, sur chaque tronçon important, de l'amont à l'aval, et de l'E à l'O, l'abondance,

1. J. Fischer, *L'Adour et ses affluents, régime et utilisation des eaux*, Bordeaux, 1929, in-8°, 598 p., 100 fig., nombreux tableaux.

les variations saisonnières, les étiages, la puissance et la fréquence saisonnière des crues. Plan un peu monotone, mais qui comporte les avantages incontestables d'un dictionnaire hydrologique, très utile à ceux qui voudraient aménager telle ou telle rivière en un point donné de son cours.

L'auteur reconnaît que ses méthodes de calcul ou d'évaluation sous-estiment les débits moyens ; l'erreur peut atteindre quelques centièmes pour les cours d'eau les plus nivaux ; elle nous semble plus grave (10 p. 100 ou plus) pour l'Adour inférieur ou la Midouze. Les débits relatifs, suivant la répartition générale de la pluviosité, sont très forts dans les Pyrénées et croissent de l'Est à l'Ouest. Leur valeur-type est 30 l.-sec. par kilomètre carré pour l'Adour supérieur, 40 pour le haut Gave de Pau, 45 pour le Gave d'Ossau, 50 pour le Gave d'Aspe, 55 pour le Saison, chiffres remarquables. La Nive, à cause de l'altitude moyenne moindre de son bassin, se contente de 40 l.-sec. à Cambo, ce qui est encore beaucoup. Au contraire, dans les Landes et la région sous-pyrénéenne, on trouve des débits relatifs médiocres : 10 à 15 l.-sec. seulement par kilomètre carré, pas même 10 à Mont-de-Marsan, et 11,5 au plus à Dax (Saône, 13,4 ; Lot, plus de 15). Pour l'ensemble du bassin, on a 350 à 365 m³, soit 21 à 22 l.-sec. par kilomètre carré. Le Gave de Pau joint 88 m³ aux 104 du Gave d'Oloron ; la Nive fournit 39 m³, et l'Adour lui-même, 100, ou plutôt 110.

Les coefficients d'écoulement, difficiles à déterminer, sont plutôt faibles, eu égard aux pluies : 0,50 pour tout le bassin ; 0,63 ou 0,65 pour les gaves réunis ; 0,34 à Dax pour 1 000 mm. (et le chiffre plus exact de 0,37 ou 0,38 est encore médiocre) ; 0,32 sur la Midouze (et plutôt 0,35).

Ceci doit s'expliquer avant tout par l'élévation assez grande de la température moyenne, par les besoins d'une végétation vigoureuse et par l'évaporation active aux dépens des eaux qui imbibent le sable des Landes.

Les variations saisonnières moyennes offrent des types variés, nuancés, depuis le régime nival jusqu'au régime pluvial de la Midouze. Selon la règle, plus l'altitude est élevée, plus l'influence de la neige domine. Nulle part on ne trouve le type nival pur sans recrudescence automnale, tel qu'il se manifeste dans les chaînes alpestres de 3 000 à 3 500 m. Cependant, quelques petits affluents du Gave de Pau subissent légèrement la fusion de petits glaciers (Gave de Gavarnie). L'Adour évolue du type nivo-pluvial vers les sources au type presque pluvial à Dax, sous l'effet de la Midouze et autres rivières landaises. Le Gave de Pau culmine en juin vers les sources (en mai plus loin, comme partout le Gave d'Oloron et ses tributaires) ; d'amont en aval, son maximum secondaire d'automne se relève, mais moins que sur le Gave d'Oloron. L'un et l'autre appartiennent à la catégorie nivo-pluviale. L'étiage d'été est partout, sauf sur le haut Gave de Pau, inférieur à celui de l'hiver ; dans les Alpes, à altitude égale, on observe le contraire.

Les minima absolus, pour les cours d'eau de montagne bien alimentés, conservent toujours une abondance respectable : 6 à 10 l.-sec. par kilomètre carré, tandis que les rivières pluviales des régions basses tombent à 2 et 1 l.-sec. par kilomètre carré. Antithèse analogue à celle que nous avions constatée entre les émissaires des Alpes et les cours d'eau cévenols, bressans et bourguignons.

Les crues ne présentent nulle part un débit absolu imposant, à cause de

la dispersion du réseau (1 600 ou 1 800 m³ à Dax, 1 000 à Oloron, 1 000 à 1 200 à Orthez, 2 000 à Peyrehorade). Leur puissance relative, plus remarquable en raison de l'intensité des averses et des fortes pentes, peut dépasser 500 à 600 l. par seconde et par kilomètre carré pour les Gaves de Pau et d'Oloron moyens et inférieurs, 800 à 1 000 pour le haut Adour, le Gave d'Oloron à Oloron. On trouve seulement 200 à 250 l.-sec. par kilomètre carré sur la Midouze et l'Adour à Dax. Même contraste entre l'Ain, le Fier, le Giffre, la Valserine, le Guiers, d'une part, la Saône et ses affluents de l'autre. Rien, dans ce bassin, n'évoque la violence des crues cévenoles. Les maxima les plus hauts ont lieu surtout en mai et juin sur le haut Adour et les Gaves, en hiver aux stations basses et sur la Nive.

Une troisième partie, très développée, examine la genèse des crues. Par leurs causes barométriques, encore imparfaitement démêlées, par les vents pluvieux qui les provoquent, on distingue trois types principaux d'averses.

Les unes, qui paraissent poussées par des vents d'O à NO, surviennent surtout en hiver (janvier 1843, février 1879) ; d'autres, spéciales aux Pyrénées et contemporaines des plus célèbres montées de la haute Garonne, ont pour cause des vents pluvieux à composante NO ; elles se produisent surtout en mai et juin (mai 1905, juin 1875, 1889, etc.), intéressent surtout les tronçons montagneux des rivières, et s'atténuent dans la plaine. Enfin, on a observé des crues d'origine orageuse, comme celle de juillet 1897, désastreuse sur le haut Adour, le Bastan et dans le Lannemezan. Les averses des divers types, et surtout du second, peuvent donner en vingt-quatre heures, sur les Pyrénées ou à leur pied, 100, 125 et même 150 mm.

Une étude très documentée des variations hydrométriques au cours des crues oppose l'ascension rapide des éléments pyrénéens (un ou deux jours) aux poussées lentes de l'Adour assagi par la traversée des Landes (cinq jours à Dax en général).

L'examen de la répartition des crues montre que les unes sont limitées à des secteurs restreints (Pyrénées ou régions basses, Est ou Ouest), d'autres générales. Même, en ce cas, les différences de longueur, et surtout de pente, prohibent les coïncidences entre les maxima élémentaires : le flot de la Nive arrive en avance sur ceux des Gaves, eux-mêmes discordants, et suivis de loin par l'onde principale de l'Adour.

Dans une quatrième partie, Mr Fischer étudie l'utilisation des eaux au triple point de vue de l'irrigation, de la navigation, de la houille blanche. L'irrigation ne se pratique en grand que dans le bassin supérieur du Gave de Pau et le long du haut Adour. Le trafic de l'Adour maritime a atteint 623 000 t. en 1923, celui de l'Adour fluvial, après Saint-Sever, ne dépasse pas 140 000 t.

L'utilisation hydro-électrique inspire à l'auteur des considérations générales intéressantes, suivies par une description précise des remarquables aménagements intégraux déjà achevés sur le Gave d'Ossau, et en voie de réalisation dans la vallée d'Aspe.

Le style de cet ouvrage comporte certaines négligences, un peu de lourdeur. Le plan, fort judicieux dans ses grandes lignes, est parfois un peu flottant dans le détail. Les idées essentielles ne sont pas mises assez en relief. La question des coefficients d'écoulement aurait pu être plus fouillée ; mais

l'insuffisance des données pluviométriques en haute montagne, ou leur absence, justifie en partie cette brièveté. Les courbes et barèmes de débits fournis par l'auteur sont trop manifestement erronés, et de beaucoup, à partir des valeurs qui dépassent le double ou le quadruple des modules. Mr Fischer aurait dû renoncer sans regret à la tangente et extrapoler, en utilisant, faute de jaugeages en crues, les évaluations, somme toute convenables, auxquelles il a eu recours pour définir les débits maxima.

Ces réserves n'oblitèrent point les grandes qualités du livre : Mr Fischer y manifeste une grande force de travail, une vive activité d'esprit, une compréhension évidente des problèmes complexes que pose l'hydrométéorologie pyrénéenne.

M. Pardé.

LES PUBLICATIONS DES « OFFICES AGRICOLES » ET LEURS ENSEIGNEMENTS SUR L'ÉVOLUTION PRÉSENTE DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE[1]

Les Offices agricoles régionaux et départementaux ont été institués par la loi du 6 janvier 1919 ; leur but est de favoriser et de provoquer l'accroissement de la production agricole : « Les personnalités agricoles les plus compétentes furent ainsi appelées, dans chaque département et dans chaque région, à travailler au relèvement de l'agriculture en collaboration avec les Associations agricoles et les fonctionnaires relevant du Ministère de l'Agriculture »[2].

Les travaux des Offices sont l'objet d'un compte rendu annuel. La collection de ces comptes rendus, actuellement publiés depuis 1919 jusqu'à 1928, constitue une source de renseignements fort utiles aux géographes.

Le but des multiples rapports rassemblés dans ces volumes n'est pas de présenter une description de l'état agricole des diverses régions ou départements[3]. On y trouve le compte rendu de travaux d'amélioration, nombreux et variés, portant sur des objets déterminés, — production végétale, production animale, industries agricoles, œuvres sociales (y compris la main-d'œuvre). Le contenu est fort variable ; il dépend, et des circonstances locales en chaque département, et de l'activité propre de chaque Office : on ne cherchera pas ici un tableau cohérent et coordonné des améliorations en cours sur le territoire français. Sans réclamer une complète uniformité, qui ne pourrait être que factice, il est permis de souhaiter que la rédaction des rapports soit dirigée de plus près et qu'un plan précis préside à leur rédaction, ce qui faciliterait leur comparaison ; on a l'impression que les divers Offices, appartenant à des régions différentes et même à l'intérieur de chaque région, travaillent isolé-

1. Ministère de l'Agriculture, Direction de l'Agriculture, *Compte rendu des travaux effectués par les Offices agricoles régionaux et départementaux en....., en application de la loi du 6 janvier 1919*, Paris, in-8°, 1 vol. par an, daté de l'année suivant celle du compte rendu (le premier volume publié réunit les deux années 1919 et 1920 et est daté de 1921).

2. M. Lesage, Directeur de l'Agriculture, *Rapport à Mr le Ministre de l'Agriculture (Compte rendu 1919-1920*, p. 6).

3. Notons cependant, dans le rapport de l'Office agricole de la Haute-Vienne, compris dans le volume de 1925, deux pages brèves, mais pleines : *Critique générale de l'agriculture en Haute-Vienne. — Critique de la culture du blé.*

ment, et que des relations plus étroites entre eux auraient souvent des résultats plus efficaces et éviteraient quelques gaspillages.

Il ne s'agit encore que de travaux en cours, l'activité des Offices datant d'une dizaine d'années, et les conséquences sur l'amélioration de l'agriculture française sont beaucoup plus à attendre qu'à constater. C'est dans l'avenir, quand les efforts actuellement tentés auront porté leurs fruits, que ces rapports des Offices prendront leur pleine valeur et qu'on pourra juger de la qualité de leurs initiatives. Mais, dès maintenant, il y a beaucoup à prendre dans leurs publications. Il ne saurait être question de présenter ici tous les enseignements qu'on en peut tirer : il s'agit d'innombrables faits de détail, qui ne se laissent pas résumer. Nous nous contenterons de montrer quelques tendances générales, qui caractérisent l'évolution actuelle de notre agriculture ou, pour mieux dire, certains aspects de cette évolution, en nous bornant en chaque cas à un petit nombre d'exemples, pris, de-ci de-là, dans cette énorme documentation.

En ce qui concerne la production végétale, nous retiendrons un seul point, essentiel, l'étude des variétés des plantes cultivées, et nous prendrons comme type le blé. La situation actuelle est bien connue[1]. Les variétés de froment cultivées en France sont innombrables, et cela de longue date. Il n'y a pas si longtemps, — un siècle à peine, — on ne connaissait que les variétés dites « de pays », créées obscurément en chaque lieu par l'adaptation des blés cultivés aux conditions du milieu, par suite d'une véritable sélection seminaturelle. C'était l'effet de deux causes convergentes ; l'une d'ordre physique : l'action, agissant toujours dans le même sens, du milieu naturel invariable ; l'autre d'ordre humain : l'isolement des divers pays, vivant chacun de sa vie propre, en un temps où les communications étaient médiocrement assurées, les relations extérieures précaires ; chaque coin de terre visait à suffire lui-même, le plus complètement possible, à sa consommation ; une de ces consommations était la fourniture de semences ; les échanges de semences n'avaient pas lieu, sinon dans une région fort peu étendue. Très bien adaptés au sol, au climat, au milieu agricole, les blés de pays n'étaient pas pour cela les meilleurs possibles : leurs rendements, en particulier, étaient souvent assez faibles.

De là le succès des variétés importées, plus productives, dès que se produisit l'intensification des relations qui caractérise le monde contemporain. Ajoutons que le milieu agricole se transformait, lui aussi, et que le vieil équilibre entre les blés du pays et leur environnement en fut rompu (les blés traditionnels du Nord de la France ne convenaient plus, par exemple, à un nouveau type de culture dominé par la betterave sucrière[2] ; les blés des régions de terrains anciens que transforma le chaulage se trouvaient en présence d'un nouveau type de sol). Dès l'époque de la Restauration, les blés de pays plus chauds, Espagne, Italie, même Russie méridionale, sont introduits dans le Bassin d'Aquitaine (et même dans le Centre jusque dans le Bassin Parisien, où ils se révélèrent incapables de résister aux hivers froids) ; surtout, à

1. Voir L. Brétignière, *La répartition des variétés de blés en France* (*Rev. de Botanique appliquée et d'Agric. coloniale*, II, 1922, p. 785-791) ; *Les blés actuellement cultivés en France* (dans : *Le Blé, production, industries de transformation, commerce, Compte rendu des travaux de la Semaine nationale du blé, janv. 1923*, Paris, s. d., gr. in-8°, p. 59-68).

2. Voir R. Musset, *Le blé dans le monde*, Paris, 1923, in-8°, p. 8-9.

partir du milieu du XIXe siècle, les blés anglais furent adoptés par de nombreux cultivateurs de la France au Nord de la Loire. — Avec la fin du XIXe siècle, un fait nouveau se produisit : la création de toutes pièces de nouvelles variétés par des procédés scientifiques (sélection, croisement, culture *pedigree*). Tandis qu'une variété étrangère importée en un nouvel habitat pèche toujours par quelque côté, les méthodes scientifiques permettent de faire naître consciemment des variétés adaptées au milieu physique, agricole, économique. C'est dans cette voie que s'orientent les efforts des Offices agricoles : il n'est pas de rapport où il ne soit question d'expériences poursuivies dans ce sens, de distributions de semences, de résultats déjà obtenus.

Mais la situation est encore extrêmement complexe. On voit côte à côte, en France, les anciens blés de pays, que leur « rusticité » recommande toujours aux cultivateurs (ils couvrent encore, d'après Mr Brétignière, le tiers de la surface cultivée en blé), les blés importés, les variétés sélectionnées ou croisées[1]. Du moins, l'orientation de notre agriculture est très nette[2]. L'amélioration des blés n'est pas désormais l'œuvre du hasard, elle est dirigée selon les méthodes de la science, et elle tend à une simplification : l'avenir verra une diminution du nombre excessif des variétés cultivées. Ce que dit l'Office du département de Seine-et-Marne[3] — l'un des meilleurs producteurs de blé en France — peut être à plus forte raison répété de toute la France : « Quoique plus faible que dans certaines régions, le nombre des variétés de blé utilisées en Seine-et-Marne a paru à l'Office sensiblement trop élevé, au moins dans les petites et moyennes exploitations ».

L'étude des variétés de blé mérite, et méritera de plus en plus, d'attirer l'attention des géographes. Elle montrera, avec une extrême précision, les modes d'adaptation au milieu ; elle révélera souvent le sens et la portée de l'évolution agricole d'une région. Elle touche parfois à des problèmes très généraux. On sait, par exemple, qu'une des causes qui imposent à la France une importation de blé, même en année de bonne récolte, c'est, étant données les habitudes actuelles de notre boulangerie et de notre minoterie, l'insuffisante teneur en gluten de nos froments, auxquels il faut adjoindre une certaine quantité de « blés de force » importés[4]. Il y a là un défaut de production, dont on devine les conséquences sur toute notre vie économique. Or, à lire les rapports des Offices, on est frappé de ce que la préoccupation dominante est l'amélioration des rendements : il n'est guère question de la « valeur boulangère », dont nous venons de montrer l'importance (cet état d'esprit des Offices

1. Ces dernières sont encore le plus souvent en pleine période de création, et les tâtonnements sont inévitables ; aussi n'est-il pas étonnant que parfois les blés de pays soient encore recommandés. L'Office de la Haute-Savoie, en 1928, déclare, par exemple : « Le résultat des campagnes précédentes a confirmé que le blé de pays est, parmi les variétés cultivées en Haute-Savoie, celle qui assure, dans une série d'années et dans les situations moyennes, les récoltes les plus régulières et les rendements les plus rémunérateurs » (*Compte rendu 1928*, p. 333).

2. Il s'agit là d'un fait nouveau ; nos paysans d'avant-guerre restaient souvent indifférents à l'amélioration des semences (voir R. MUSSET, ouvr. cité, p. 6, n. 1).

3. *Compte rendu* 1928, p. 63.

4. Non que les « blés de force » étrangers riches en gluten soient nécessaires à la panification : on s'en passait bien autrefois. Ce sont les importations de blés étrangers, faites pour combler le petit déficit moyen de notre production, qui ont créé des habitudes nouvelles ; les boulangers travaillent la pâte de façon différente, emploient, au lieu du levain d'antan, des levures exigeant des farines plus fournies en gluten que celles desb lés français ; de là les pratiques actuelles de la minoterie, qui mélange blés indigènes et blés exotiques et adopte en conséquence des aménagements techniques nouveaux.

ne fait que refléter celui des cultivateurs, lié lui-même aux pratiques des commerçants, qui ne tiennent compte dans leur achat que du poids des grains, non des autres qualités[1]).

Passons à la production animale, et ne retenons, à titre d'exemples, que deux faits, qui sont frappants.

L'élevage des animaux domestiques tend à s'organiser. Il prend de plus en plus la forme d'associations, — auxquelles nous voyons les Offices prodiguer leur appui, — et l'activité caractéristique de ces associations est la rédaction d'un livre généalogique, assurant la conservation et la fixation des races et, par suite, leur amélioration par sélection : *Stud-book* pour les chevaux, *Herd-book* pour les bovins, *Flock-book* pour les ovins. Tel est l'ordre dans lequel les divers élevages ont adhéré au mouvement : les chevaux, et, parmi eux, d'abord ces animaux « nobles » que sont les chevaux de course, ont seuls d'abord paru dignes de posséder des généalogies ; les bovins ont commencé à suivre, quand, dans la première moitié du XIX^e^ siècle, on s'avisa de leur appliquer la théorie du « pur-sang » et de découvrir dans le durham l'améliorateur par excellence des bêtes bovines[2] ; les moutons ont été chez nous fort tardifs ; le rapport de l'Office régional du Nord nous apprend que, « grâce à sa propagande et à ses crédits, s'est fondé en 1924 le premier *Flock-book* français, celui de la race ovine de l'Ile-de-France[3] ». Les rapports des Offices nous montrent le mouvement pour la constitution de livres généalogiques, si lent autrefois, singulièrement accéléré à l'heure actuelle ; il est l'œuvre sans doute presque toujours d'associations indépendantes, mais favorisées et subventionnées par les Offices. Prenons l'exemple d'un livre généalogique administré directement par un Office, celui de la Haute-Vienne : le *Herd-book* limousin comprenait, au 31 décembre 1927, 11 235 animaux (dans les départements de la Haute-Vienne de la Vienne et de l'Indre) et avait « réussi à entraîner la masse des éleveurs[4] ». Le mouvement gagne même des régions des plus réfractaires au groupement, fameuses pour leur individualisme intransigeant : le *Herd-book* normand enregistre des effectifs croissants (on note même que dans le Calvados, en 1928, quatre syndicats de contrôle laitier ont fonctionné[5] !).

Les résultats se montrent déjà : outre l'amélioration des races et leur meilleure adaptation aux services qu'on leur demande, des courants d'exportation se dessinent, pour le plus grand bien de notre économie nationale. J'ai dit ailleurs le plus beau succès en la matière, celui du cheval percheron[6] ; contentons-nous maintenant d'un exemple plus modeste, emprunté au même *Herd-book* limousin : « L'Office agricole de la Haute-Vienne, nous dit celui-ci en 1927, a apporté un appoint financier important au Syndicat d'expansion et d'exportation de la race bovine limousine, récemment créé ; une brochure illustrée de propagande paraîtra, au début de 1928, à 10 000 exemplaires, 5 000 en français, 2 500 en Portugais et 2 500 en espagnol. L'action de propagande du syndicat a provoqué, en septembre 1927, l'achat de dix jeunes tau-

1. Voir R. MUSSET, ouvr. cité, p. 6, n. 1.
2. Voir G. LEFEBVRE DE SAINTE-MARIE, *De la race bovine courtes-cornes améliorée en Angleterre, aux États-Unis et en France*, publication faite par ordre de M^r^ le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, Paris, 1849, in-8°.
3. *Compte rendu 1924*, p. 12.
4. *Compte rendu 1927*, p. 294 ; voir aussi *Compte rendu 1926*, p. 261-262.
5. *Compte rendu 1928*, p. 35.
6. R. MUSSET, *L'élevage du cheval en France...*, Paris, 1917, in-8°, p. 185-201.

reaux par le Brésil, achat bientôt suivi d'une commande plus importante pour 1928 » ; de fait, le gouvernement brésilien acheta au Syndicat, en 1928, quatre taureaux et trente génisses [1].

Le second fait est lié au premier. Parmi les races animales, les meilleures, les plus adaptées à des services donnés — celles précisément qui se sont données des livres généalogiques — gagnent chaque jour du terrain : elles refoulent les animaux « de pays », sans caractères nettement définis ; surtout elles débordent hors de leur contrée d'origine, envahissant les régions intermédiaires où les animaux n'ont, comme on dit, « point de race ». Le fait a déjà été signalé ici même pour les races bovines [2] et est bien connu pour quelques-unes de nos plus belles races animales : on sait que les charolais, partis d'une toute petite région, ont envahi toutes les contrées environnantes, conquérant jusqu'au Nivernais et au Bourbonnais. J'ai dit naguère [3] l'expansion de nos grandes variétés de chevaux de trait, boulonnais et percheron notamment. Prenons des exemples moins connus, que les rapports des Offices nous permettent de bien connaître. La race bovine normande se répand dans les pays de la Loire moyenne, supplantant une population sans caractères déterminés [4]; les races bovines tachetées du Jura se répandent dans la haute vallée de la Saône et même dans l'Est de la France, jusque dans les départements de l'Aube, de la Meurthe-et-Moselle [5] ; la race bovine limousine gagne dans le Berry oriental et l'Est du pays charentais, en concurrence avec les races charolaises du côté de l'Est, normande et parthenaise du côté du Nord et de l'Ouest [6], et, par cette extension des limousins hors des terrains anciens de leur berceau, dans les régions de terrains secondaires, un nouveau type d'association entre deux groupes de contrées à sols et à aptitudes différents tend à se créer, que le rapport de l'Office d'Indre-et-Loire indique : « Les éleveurs de la Haute-Vienne constatèrent avec étonnement que la race limousine acquérait sur les sols calcaires de l'Indre un développement inconnu dans son berceau d'origine. Le remède à l'abaissement de la taille tant reproché à la race limousine se trouvait en Berry. Pour avoir des animaux parfaits de forme, les éleveurs berrichons doivent aller en Limousin ; mais, pour élever la taille de leur race, les éleveurs limousins viendront de temps en temps en acheter dans l'Indre [7] ». Le cheval ardennais, qui, déjà avant la Guerre, se répandait en Lorraine (sous le nom d'« ardennais-lorrain »), gagne maintenant dans la haute vallée de la Saône, le Bassigny, la Champagne humide et le Barrois [8].

Cette évolution n'est qu'à ses débuts, mais va en s'amplifiant. On ne peut, sans témérité, prévoir les résultats ; deux mots les résument : une amélioration d'ensemble, une simplification.

Étude des variétés de blé, étude des variétés animales (dites usuellement, encore qu'improprement « races ») conduisent aux mêmes conclusions : l'agri-

1. *Compte rendu 1927*, p. 294 ; *Compte rendu 1928*, p. 284.
2. H. Hitier, *La répartition des races bovines en France* (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 450-453).
3. R. Musset, *L'élevage du cheval...*, ouvr. cité, particulièrement p. 128-130.
4. Voir notamment les rapports des Offices départementaux de : Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Loiret, Deux-Sèvres, Vendée, Vienne, etc.
5. Voir notamment *Compte rendu 1928* : Haute-Saône, Aube, Meurthe-et-Moselle.
6. Voir les rapports pour les départements correspondants.
7. *Compte rendu 1928*, p. 233.
8. Voir notamment *Compte rendu 1928* : Haute-Saône, Aube, Marne, etc.

culture française s'imprègne de plus en plus des méthodes scientifiques, et ce progrès s'exprime, ici, par l'amélioration des semences, là, par la sélection des animaux ; les produits tendent à s'ordonner en des cadres mieux définis, mieux adaptés, par suite de valeur accrue, et, en s'ordonnant, à se simplifier : moins de variétés de blés, moins de races animales. Ce n'est pas un des moindres mérites des publications des Offices agricoles que de mettre en lumière ces tendances, et leur rôle essentiel dans l'évolution agricole de la France actuelle.

René Musset.

LE ROLE DU CHEMIN DE FER DANS LE COMMERCE MARITIME DE MARSEILLE[1]

Un grand port, de nos jours, ne semble point devoir vivre sans un réseau bien organisé de chemins de fer pour le desservir et évacuer les marchandises vers l'arrière-pays ; cette nécessité, cependant, n'est pas partout aussi impérieuse, et à Rouen, par exemple, une grande partie du trafic se fait par la voie fluviale ; au contraire, nous allons montrer que, dans l'organisation commerciale de Marseille, premier port de France, la voie ferrée joue le rôle essentiel.

I. **Les installations matérielles.** — La grande ligne du P.-L.-M., Paris-Marseille-Vintimille, aboutit en ville à la gare terminus de Saint-Charles, qui dessert uniquement la ville et ne présente pas d'intérêt direct pour le port ; de la station de la Blancarde, sur la ligne de Vintimille, se détache un embranchement pour le quartier du Prado et le Vieux-Port, mais son trafic est aujourd'hui presque nul.

L'essentiel est donc la desserte même du port ; la voie ferrée qui l'assure se détache à l'Estaque de la grande ligne de Paris, descend vers la mer et aboutit, au delà du cap Couronne, à la gare d'Arenc ; de là, des voies de quai rayonnent vers tous les bassins, mais la direction perpendiculaire de la presque totalité des môles, excepté les derniers construits au Nord, nécessite l'emploi de plaques tournantes peu commodes. Quelques-unes de ces voies de quai vont desservir la gare de la Joliette, raccordée directement par ailleurs à la gare Saint-Charles. La gare d'Arenc constitue le centre de cette organisation, et c'est là que sont formés les trains ; mais son exiguïté empêche la constitution de convois spécialisés, et le triage n'a lieu qu'à Miramas, dans la Crau.

Ces installations devenant insuffisantes, de nouveaux projets, liés à l'agrandissement du port lui-même, sont aujourd'hui à l'étude. Plutôt que de créer un port annexe dans l'étang de Berre, la ville a préféré l'extension sur place et s'est ralliée à la solution élégante préconisée par Mr Bezault, Directeur du Port : il s'agit de boucher une partie du port actuel, pour le reporter plus en avant vers la haute mer ; on commencera par construire trois quais en dent de scie dans la Joliette actuelle, on reculera la digue extérieure vers le large, et on la soudera à la rive Sud du Vieux-Port, pour former un gigan-

1. Cette étude résulte d'une visite du port de Marseille, pour laquelle je tiens à exprimer ici toute ma reconnaissance à Mr Lezer, Inspecteur principal à la Compagnie P.-L.-M., qui fut alors pour moi un guide aussi sûr qu'amical.

tesque bassin. Au point de vue ferroviaire, le P.-L.-M. réalisera une troisième desserte du port, reliée à la ligne de Miramas par Port-de-Bouc et formant une vaste gare de triage au Nord d'Arenc, sur les terre-pleins de Moure piane ; les voies gagneront ensuite la nouvelle Joliette par un viaduc de 1 800 m. de long, en raison de l'encombrement des quais, et s'y termineront par une gare maritime à étages, en partie aménagée pour les voyageurs, de plain-pied avec le haut bord des navires. Cette gare de la Joliette sera exécutée en premier lieu et le viaduc raccordé provisoirement à celle d'Arenc.

II. **Le trafic des voyageurs.** — Il est inutile d'insister sur l'importance de Marseille comme port de voyageurs, et le rôle du chemin de fer en cette matière est évident, puisqu'il ne s'agit pas d'un port d'escale ; le total des passagers, à l'embarquement et au débarquement, s'est maintenu ces dernières années entre 750 000 et 800 000 : 750 000 en 1927, 780 000 en 1928, 675 000 pour les dix premiers mois de 1929. Ces chiffres sont nettement supérieurs à ceux de 1913 (566 000 passagers), mais ceux de l'embarquement sont toujours sensiblement égaux à ceux du débarquement. Notons que Marseille ne possède pas encore de gare maritime pour les voyageurs : presque tous ceux-ci doivent passer par la gare Saint-Charles et traverser la ville ; seul le train de luxe Bombay Express a obtenu l'autorisation de parvenir sur le quai même : venant de Calais, il est en correspondance avec la Malle des Indes, de la *Peninsular and Oriental*, dont Marseille est devenu le point de départ depuis la Guerre, au lieu de Brindisi. Nous croyons que, tout récemment, un autre train de luxe, en provenance des Pays-Bas, a bénéficié du même traitement.

III. **Le trafic des marchandises.** — Nous n'avons pas l'intention d'étudier ici tout le mouvement du port, mais seulement le rôle du chemin de fer dans ce mouvement. En 1927, Marseille a importé 4 519 000 t. et exporté 2 422 000 t., ce qui représente un total de 6 941 000 t. ; la même année, le port expédiait par fer 950 000 t., et recevait 474 000 t. Cela montre, d'abord, que nous avons affaire à un port d'importation (plus des trois cinquièmes) et, ensuite, que près d'un quart du trafic se fait directement avec la Compagnie P.-L.-M. Cela est déjà considérable, étant donné que beaucoup de produits, et des plus lourds, sont destinés aux fabriques de la ville ou à la consommation locale, et qu'il y a même des réexpéditions par mer. Beaucoup de produits, fabriqués avec les matières d'outre-mer, sont ensuite expédiés par chemin de fer des différentes gares de la ville, et ils accroissent la part de la voie ferrée dans le trafic du port ; malheureusement, il est presque impossible de les distinguer de marchandises d'origine purement locale, et nous pouvons seulement indiquer que l'ensemble des gares de Marseille, moins le port, a expédié, en 1927, 1 368 000 t. et reçu 1 730 000 t. : les arrivages sont ici supérieurs, en raison de l'approvisionnement de la ville, mais, si l'on rajoute le port, les expéditions conservent un léger avantage (2 322 000 t., contre 2 204 000 t.).

Quelles sont d'abord les marchandises qui transitent directement du bateau au chemin de fer, ou vice-versa, dans les différentes gares du port (Joliette, voies de quai, Arenc) ? A l'importation, on trouve, en grande vitesse, les primeurs et les fruits d'Afrique du Nord, la soie et l'opium d'Extrême-Orient, des viandes venant probablement de la République Argentine ; en

petite vitesse, ce sont avant tout des céréales (environ 400 000 t.) d'Amérique du Nord, d'Australie et d'Argentine, puis des minerais et pyrites de fer et des minerais de manganèse d'Espagne et d'Afrique du Nord, des textiles (laines d'Australie, cotons d'Égypte, soie grège d'Extrême-Orient, sacs de jute), des vins d'Algérie, des bois exotiques, du caoutchouc brut, des nitrates du Chili, du soufre de Sicile, des tabacs, des peaux brutes, etc. Les différents produits alimentaires ou les marchandises chères ont des destinations lointaines, mais les soies ne vont qu'à Lyon, et surtout les minerais, les nitrates, le soufre restent dans la région. Deux des plus forts tonnages de débarquement sont presque uniquement destinés à la ville : la houille venue d'Angleterre et les graines oléagineuses d'Afrique Occidentale et des Indes britanniques ; les sucres bruts représentent également un tonnage important.

Parmi les produits traités sur place et expédiés ensuite par les gares de la ville (Saint-Charles, Prado, Arenc local), les matières oléagineuses viennent au premier rang, avec près de 250 000 t., mais leur tonnage est dépassé par celui des farines (350 000 t.), auxquelles il faut ajouter les tourteaux, les pâtes alimentaires, les semoules, etc. ; il y a ensuite au moins 100 000 t. de sucre raffiné ; on trouve enfin des essences et pétroles raffinés, des produits cupriques, etc. Tout ce commerce découle de la fonction maritime de Marseille, presque au même titre que celui des marchandises expédiées sans transformations.

Les exportations représentent un tonnage très inférieur. Parmi les marchandises qui arrivent par chemin de fer, il faut citer les produits chers, comme les articles de Paris, la parfumerie, les soieries et tissus divers, les vins fins, les eaux minérales, puis des aciers, des machines, des automobiles, du papier, de la verrerie, du mobilier, et en général tous les produits réclamés par nos colonies. Mais les gros envois sont fournis par la ville même ou ses environs : ce sont surtout des chaux et ciments, puis des sucres, des farines, des légumes secs, des produits chimiques et des corps gras (huiles végétales et savons), des colorants, de la fonte, du fer et de l'acier, enfin des bois ; le tout, en assez petites quantités, est avant tout destiné aux colonies ; il faut y ajouter au moins 500 000 t. de charbon de soute, qu'il faudrait retirer des quelque 1 700 000 t. de houille importée.

Marseille est enfin un grand port pour la Compagnie P.-L.-M. elle-même ; en effet, les voies de quai expédient pour 500 000 t. de « transports de la Compagnie », et la gare d'Arenc, pour 100 000 t. (1924) ; mais le charbon forme la plus grande partie de ce tonnage, et, depuis 1927, la Compagnie le fait arriver à Caronte, en raison de l'encombrement du port même de Marseille.

En effet, Marseille se complète par quelques ports secondaires, surtout le groupe situé au débouché de l'étang de Berre (port ancien de Port-de-Bouc et port récent de Caronte), et même Saint-Louis-du-Rhône dans le delta. Port-de-Bouc et Caronte ont importé 700 000 t. de marchandises en 1928 et exporté 165 000 t. ; à l'arrivée, ce sont des phosphates d'Afrique du Nord, des pyrites de fer d'Espagne, du minerai de cuivre d'Espagne et d'Algérie, et surtout du charbon ; c'est ici que la Compagnie P.-L.-M. reçoit une grande partie de la houille qu'elle utilise (au moins 500 000 t.), amenée d'Angleterre par la flotte particulière de la Compagnie. Au départ, il faut signaler des superphosphates, de la bauxite, des ciments. Presque toutes ces marchandises emprun-

tent la voie ferrée, mais sur de courts trajets ; Port-de-Bouc, de même que Saint-Louis-du-Rhône, est avant tout un port régional et dessert les industries de l'étang de Berre.

Au total, Marseille, privée de voie navigable vers l'intérieur, doit beaucoup aux chemins de fer. Nous ne sommes pas en présence ici d'un grand centre de région industrielle, mais d'une ville qui a toujours vécu et qui vit encore de la mer : elle transforme assurément certains produits d'outre-mer, mais c'est seulement pour les rendre plus aptes au transport par terre, et elle fait avant tout du commerce. Si la fondation de l'empire colonial français et l'ouverture du canal de Suez ont donné un nouvel élan à l'activité de Marseille au XIX^e^ siècle, si elle cherche aujourd'hui à se créer des voies navigables par le canal de Marseille au Rhône, maintenant achevé, et le projet d'aménagement du Rhône, on peut dire aussi que le chemin de fer a eu un rôle considérable dans son développement, et que le P.-L.-M. est, avant tout, le moyen d'exploitation du port, en même temps qu'un des gros éléments de son activité.

MATHIEU-GEORGES MAY.

LES ÉTRANGERS EN SUISSE

La Suisse réalise en Europe un véritable paradoxe de géographie humaine : les Alpes ont beau y couvrir les trois cinquièmes de la surface, la densité moyenne de la population dépasse notablement celle de la France elle-même, atteignant 94 hab. au kilomètre carré.

Cette forte densité est en rapport avec un développement industriel extraordinaire pour un pays qui n'a ni combustibles, ni minerai de fer et importe toutes ses matières premières textiles. Elle n'est pas due seulement à la multiplication d'un peuple sain et laborieux, à l'abri des convulsions politiques et des guerres, mais à un afflux d'étrangers, dont on ne connaît pas d'exemple en Europe. La France, où l'immigration augmente d'année en année, a intérêt à connaître dans quelles conditions la Suisse a attiré et réussi à assimiler peu à peu des éléments variés, qui ont contribué à son développement économique. Le sujet est traité de façon complète dans un livre récent, dont toute la première partie est une véritable étude géographique[1].

En cinquante ans, de 1870 à 1920, la Suisse a gagné 1 225 320 hab., soit près de 50 p. 100. A cette augmentation, l'immigration a contribué pour une forte part. En 1910, le nombre des étrangers fixés en Suisse atteignait 520 000, soit 14,7 p. 100 de la population. On l'évalue à 600 000 en 1914. En 1920, il n'est plus que de 402 000, résultat de la Guerre qui a amené beaucoup de départs. Avec ce chiffre, la proportion est encore de 10 p. 100, notablement supérieure à celle de la France (7 p. 100) et à celle de l'Autriche (6 p. 100).

La répartition géographique des immigrés est assez significative ; toutes les pointes du territoire suisse sont, par une sorte d'osmose, soumises à une forte infiltration. Ainsi on compte encore plus de 20 p. 100 d'étrangers dans

1. Claire RAYMOND-DUCHOSAL, *Les étrangers en Suisse, Étude géographique, démographique et sociologique*, Bibliothèque des Sciences sociales, Paris, s. d. [1930], in-8°, 345 p.

le canton de Genève (jusqu'à 32 p. 100 sur la rive gauche) ; il en est de même dans le Tessin (jusqu'à 30 p. 100 à Locarno) ; dans le canton de Schaffouse, la proportion de 20 p. 100 est aussi atteinte.

Les villes attirent tout particulièrement les étrangers : 52 p. 100 sont dans les centres de plus de 10 000 âmes ; 38 p. 100, dans les campagnes assez industrialisées, qui ne manquent pas en Suisse ; les districts purement agricoles n'ont que 1 p. 100 de la masse des immigrés.

Le canton de Genève est particulièrement typique ; le saillant de la frontière et la présence d'une grande ville se réunissent pour déterminer un fort afflux. En 1847, Genève compte déjà un quart d'étrangers. En 1913, la proportion est de 42 p. 100, malgré la Guerre ; elle est encore de 26 p. 100. Les Français dominent naturellement : dans l'ensemble du canton, ils étaient 30 000 en 1888, 37 000 en 1913, ils sont encore plus de 20 000.

Il faut noter aussi l'influence des grandes voies de communication sur la diffusion des étrangers. Les Italiens arrivent par les tunnels alpins : on voit leur proportion monter au débouché du Simplon : 10 p. 100 à Brigue, 5 p. 100 à Martigny et Saint-Maurice.

C'est naturellement dans le Sud de la Suisse, en général, que dominent les Italiens, particulièrement dans le Tessin et le Valais ; ils vont jusqu'à Genève, où leur nombre était de 21 000 en 1913 et atteint encore 12 000. Les Français sont pour les trois quarts cantonnés dans la Suisse romande et pour les six dixièmes dans le seul canton de Genève. Les Allemands dominent dans le Nord de la Suisse. Ce sont eux, d'ailleurs, qui forment la majorité du total des immigrants (40 p 100). Ils en sont les trois quarts dans les cantons bordant le Rhin. En 1910, ils étaient 62 000 à Zürich. A Bâle, ils forment encore les cinq sixièmes des étrangers. Leur nombre augmente la force d'assimilation de la population indigène dans les cantons de langue germanique ; on explique ainsi que le nombre des étrangers parlant allemand en 1920 soit de 210 000, alors que les Allemands immigrés ne sont qu'au nombre de 173 000.

C'est l'industrie qui attire la grande masse des étrangers en Suisse. Elle en occupait 186 000 en 1910, et encore 117 000 en 1920. On estime que les trois cinquièmes des immigrés, y compris leurs familles, vivent de l'industrie. Les Italiens sont surtout voués au bâtiment (pour les deux dixièmes) ; les Français sont des ouvriers agricoles saisonniers, des commerçants ou des artisans de la confection. Les Allemands donnent des ouvriers et contremaîtres des textiles et de la métallurgie, des commerçants, hôteliers, restaurateurs et une foule de commis-voyageurs. Les étrangers jouent un rôle important dans l'enseignement ; la statistique montre que le quart des professeurs d'Université sont des étrangers. Un grand nombre de maisons d'industrie ont à leur tête des étrangers.

Cependant l'auteur du livre auquel nous empruntons tous ces détails conclut que, si l'élite des immigrés est supérieure à l'élite indigène, la masse est certainement au-dessous du niveau moyen des citoyens suisses.

L'assimilation désirable paraît se faire en ce moment d'autant plus facilement que le courant d'immigration a cessé pendant la Guerre et que le grand essor industriel appartient déjà aux années passées.

EMM. DE MARTONNE.

LE CLIMAT DE L'INDOCHINE FRANÇAISE

Ouvrage précieux que celui de MMrs Bruzon et Carton [1] et qui vient à son heure. En effet, ce n'est guère que depuis 1907 que des observations météorologiques régulières et utilisables sont poursuivies en Indochine française, et les auteurs présentent et commentent généralement les moyennes d'une période de vingt ans (1907-1927), assez longue, semble-t-il, pour justifier quelques conclusions solides.

A dire le vrai, ils se montrent, à notre gré, trop prudents, et, se refusant à l'interprétation, s'attachent surtout à nous présenter un recueil maniable et aussi complet que possible de documents et de faits. Tous les éléments du climat (température, pression, vents, pluies, humidité atmosphérique, évaporation, manifestations orageuses) sont successivement, et dans un ordre d'ailleurs contestable, l'objet d'une notice brève, mais précise, qu'illustrent des cartes et des diagrammes très clairs et que complètent de copieux tableaux de moyennes. Si la connaissance qu'on avait du climat de l'Indochine ne semble pas s'en trouver modifiée dans ses grandes lignes, du moins trouvera-t-elle dans cet ouvrage un appui commode et sûr. Les moyennes mensuelles (de vingt ans presque toujours) de température, d'humidité relative et de vent ont pu être calculées pour 19 stations : 5 du Tonkin, 10 de l'Annam, 2 de Cochinchine, 1 du Cambodge, 1 du Laos. L'insuffisance du réseau météorologique ainsi utilisé, pour ce pays plus vaste que la France, n'est que trop évidente ; sur ces 19 stations, 3 seulement sont situées ailleurs que sur la côte ou dans les deltas : Lao-kay, Lang-son et Luang-prabang, et cette dernière, la plus élevée, n'est qu'à 350 m. d'altitude. Les renseignements les plus sûrs que nous ayons sur l'arrière-pays montagneux proviennent des observations faites à Chapa (Tonkin, 1 640 m.), à Hon-ka et à Dalat (Annam, 1 484 m. et 1 500 m.) pendant quelques années seulement. Les roses anémométriques à 8 directions ont été dessinées pour 19 stations, dont aucune ne relève du Cambodge ou du Laos. Pour la hauteur moyenne de la pluie et le nombre moyen (1907-1926) des jours de pluie, mesurable par mois et par année, les auteurs nous présentent les résultats de 128 stations de l'Indochine française (dont 21 seulement ont connu des observations ininterrompues de 1907 à 1926, et dont 7 seulement sont laotiennes), et en outre, pour comparaison, de 8 stations du Yunnan, 1 du Kouang-si, 1 de Kouang-tchéou-wan, 1 de Hainan, 14 du Siam (pour la hauteur de pluie seulement). C'est d'après ces chiffres que sont établies les cartes pluviométriques mensuelles (moyenne 1907-1926) et annuelle (1907-1924) [2]. On peut comparer cette dernière à celle qui accompagnait l'étude de Mr le Cadet [3] et qui fut dressée d'après les moyennes de dix ans seulement (1906-1915). Si les grands traits de la répartition pluviométrique restent les mêmes et si de vastes plages d'incertitude subsistent encore, les retouches apparaissent déjà assez nombreuses : la zone relative-

1. E. Bruzon et P. Carton, *Le climat de l'Indochine et les typhons de la mer de Chine*, Hanoï, Imprimerie d'Extrême-Orient, 1929, in-8°, 141 p., nombreuses pl., phot., diagrammes et cartes hors texte.

2. Ces cartes sont insérées dans la dernière édition de l'*Atlas de l'Indochine*, cartes 17 et 17 *bis* (Service Géographique de l'Indochine, 1928).

3. *Régime pluviométrique de l'Indochine* (*Bulletin Économique Indochine*, 1917, p. 1-50).

ment sèche du Bas et du Moyen-Tonkin s'élargit entre le maximum littoral de Moncay et celui du Haut-Tonkin (plus de 2 500 mm. à Chapa) ; le maximum du Centre-Annam se restreint autour de Hué (2 907 mm.), mais un maximum comparable apparaît assez curieusement dans le Bas-Laos, au Sud d'Attopeu ; le rebord annamitique à l'Ouest de Nhatrang se révèle comme une des régions les plus arrosées de l'Indochine (Hon-ba : 3 848 mm.), au-dessus d'une frange littorale remarquablement sèche (Padaran : 789 mm.) ; mais les précipitations de beaucoup les plus considérables sont reçues par la côte montagneuse du Cambodge, où quelques années d'observations donnent, dans 3 stations, une moyenne supérieure à 4 800 mm. : l'une d'elles, Kas-kong a vu tomber, en 1923, 7 972 mm. de pluie. Cette station et beaucoup d'autres encore révéleront certainement des maxima pluviométriques diurnes bien supérieurs à celui qui a été observé jusqu'ici, sur la côte septentrionale du Tonkin, à Kébac (630 mm. le 22 septembre 1927, par pluie de typhon). L'évaporation, l'insolation et la nébulosité n'ont guère pu être étudiées qu'à l'Observatoire central de Phu-lien (à côté de Haïphong) : signalons quelques très belles photographies de nuages. Les auteurs comparent, au point de vue de l'humidité relative, les moyennes de Paris et de Padang (Sumatra) à celles de Saïgon et Hanoï : Saïgon accuse une amplitude hygrométrique annuelle de 14 p. 100, donc de type déjà nettement tropical, alors que l'équatoriale Padang révèle 4 p. 100, Paris, 19,8 p. 100, et Hanoï, 7 p. 100 ; l'humidité relative moyenne ne tombe jamais, dans cette station tonkinoise, au-dessus de 81 p. 100 (décembre), tandis qu'elle descend jusqu'à 73 p. 100 à Saïgon, pendant les mois très chauds (mars et avril) qui précèdent la saison des pluies. La connaissance de l'hygrométrie, trop négligée souvent, paraît bien capitale pour expliquer les influences biologiques et physiologiques du climat, et c'est en la combinant avec la température que les auteurs ont pu construire, selon la méthode recommandée par G. Azzi, les climogrammes de Paris, Hanoï, Saïgon, Padang, dont la comparaison est en effet très instructive (p. 46).

Le travail que nous livre la deuxième partie de ce volume est fondé sur l'étude des typhons observés de 1911 à 1928. Sur les 128 typhons relevés par l'Observatoire de Phu-lien pendant cette période, 114 sont survenus de juin à novembre ; les « périodes de transition qui précèdent l'établissement des régimes de mousson d'hiver et de mousson d'été ne sont donc pas, comme l'indiquent quelques auteurs, les périodes de fréquence maximum » (p. 111). En tout cas, les typhons sont exceptionnels au moment du passage de la mousson du Nord-Est à celle du Sud-Ouest. Par contre, il se confirme que l'anticyclone sino-sibérien remplit bien, à leur égard, l'office d'un obstacle, d'un môle difficilement pénétrable[1] ; 70 p. 100 de ces typhons naissent à l'Est des Philippines, 30 p. 100 sur la mer de Chine même ; les limites ordinaires de leur vitesse sont 5 et 14 milles à l'heure, et le maximum connu, 24 milles. Le diamètre total du météore atteint parfois plus de 500 milles, mais celui du cercle des vents très violents ne dépasse guère 40 milles ; si les vents sont d'inégale intensité suivant les secteurs, rien ne permet d'affirmer que ceux du secteur droit arrière sont ici les plus forts. On trouvera, dans ce chapitre,

1. Voir le compte rendu par J. Sion, de l'ouvrage du P. Froc, sur *Les typhons de l'Extrême-Orient* (*Ann. de Géogr.*, XXX, 1921, p. 314-316).

outre des diagrammes et des cartes fort suggestives, une description très précise des formations nuageuses et des précipitations qui accompagnent la marche du météore, et des extraits de documents officiels sur les effets destructeurs des typhons ; deux d'entre eux, ceux du 7-8 juin 1903 et du 11 septembre 1904, ont fait au Tonkin ou en Annam plusieurs centaines de victimes. Le développement du réseau radiotélégraphique permettra seul de limiter leurs ravages.

Les géographes regretteront de ne pas trouver dans ce volume l'étude que le titre promettait et que les auteurs étaient les plus qualifiés pour nous donner. On aimerait que la synthèse succédât à l'analyse, et qu'après la revue des éléments du climat fût retracée l'évolution ordinaire et expliqué le mécanisme même de ce climat. Précieuse nous serait l'opinion de MM. Bruzon et Carton sur des phénomènes curieux et encore mal connus, dont l'influence est énorme sur la vie humaine. Par exemple, quelles sont les causes essentielles de cette pluie fine et pénétrante, de ce crachin, qui endeuille à la fin de l'hiver les plaines littorales du Tonkin et du Nord-Annam ? Quelle est l'origine de ce vent torride, dit « vent du Laos », qui grille si souvent en été le riz de l'Annam au Nord de Hué, et s'étend parfois jusque sur le delta tonkinois ; est-ce un véritable fœhn ? Comment expliquer les modifications du régime pluviométrique tout au long des côtes annamites[1] ? le maximum d'octobre-novembre, si net de Quang-tri à Padaran, est-il vraiment dû aux premiers souffles de la mousson d'hiver, et ne décèle-t-il pas plutôt, en même temps que la fréquence des typhons, la persistance des vents à composante Est, selon l'hypothèse émise par Eliot, pour la côte du Coromandel ? On voudrait encore que les principaux types de temps nous fussent expliqués par la présentation et le commentaire de quelques cartes d'isobares, choisies parmi celles que dresse quotidiennement depuis plus de vingt ans l'Observatoire Central de Phu-lien. La variabilité des pluies, très diverse selon les régions, et dont l'action sur l'économie générale est si grande, appelle aussi une étude complète. Il est vrai que la densité très faible des postes météorologiques rendait jusqu'ici très malaisée la solution de ces problèmes ; les auteurs ont jugé avec raison qu'il fallait publier au plus vite les principaux résultats de ces vingt années d'observations. Le Service Météorologique de l'Indochine vient en effet d'être réorganisé, et ses moyens d'action ont été considérablement étendus : à la fin de 1928, son réseau comprenait 86 stations météorologiques et climatologiques, et 338 stations pluviométriques (au lieu de 27 et 150 en 1926) ; à la ligne des postes littoraux s'ajoutent maintenant deux autres lignes parallèles : l'une suivant la vallée du Mékong, l'autre jalonnant le rebord annamitique et ses contreforts occidentaux. Le Gouvernement Général de l'Indochine, comprenant la nécessité et le rendement pratique d'une telle organisation, déjà si perfectionnée dans les Indes anglaises et néerlandaises, ne manquera pas de favoriser les efforts du Service, et nous accueillons avec reconnaissance l'espoir, exprimé par les auteurs, de nous donner bientôt un travail synthétique et complet[2].

Ch. Robequain.

1. E. Chassigneux, *Comment expliquer le régime des pluies de l'Annam* (*Bull. Association de Géographes français*, février 1627).

2. Signalons l'intérêt qu'il y aura à compléter ce futur ouvrage par une bibliographie critique, et par des tables des matières, et à réunir à la fin toutes les planches hors-texte.

LE PROBLÈME DE L'INFLUENCE DE L'HOMME SUR LA VÉGÉTATION D'APRÈS UNE ÉTUDE SUR LE CHILI MÉRIDIONAL[1]

L'étude du peuplement de la zone tempérée et celle de sa végétation sont intimement liées ; nous y rencontrons, particulièrement en Europe, un problème délicat, dont la solution pourrait peut-être se trouver dans des pays plus longtemps livrés à eux-mêmes, comme ceux du Nouveau Monde. Paris, détruit par un cataclysme qui ne changerait pas le climat, serait, en moins d'un siècle, une grande forêt. Les populations les plus denses de l'Europe centrale habitent, dans la zone hercynienne, des pays qui devraient être boisés. On sait vers quelle solution nous ont orientés les recherches de la préhistoire et de la protohistoire, confrontées avec les recherches sur les sols, en particulier dans l'Allemagne du Sud[2] : les Néolithiques auraient occupé des clairières naturelles sur les sols calcaires ou limoneux plus secs, à un moment où le climat était légèrement plus chaud qu'actuellement ; l'homme n'aurait eu qu'à se défendre contre le retour de la forêt quand le climat est devenu plus humide et aurait pu même prendre l'offensive. En maintenant ou élargissant les espaces de sol découvert, il a permis la propagation d'espèces végétales de l'Europe orientale, et même d'animaux de steppe ou de prairie. Cependant le climat garde ses droits, et les périodes de dépression économique, dues surtout aux guerres ou invasions barbares, ont vu les bois regagner du terrain. On connaît de nombreux cas d'établissements gallo-romains, dont les ruines sont en pleine forêt, en France même, dans la Côte-d'Or notamment.

Certains auteurs sont allés très loin dans les hypothèses sur la modification du tapis végétal par l'homme. On a supposé que la forêt avait couvert presque toute la plaine pannonique, jusqu'au début du moyen âge[3], ce qui est difficilement conciliable avec la nature des sols qu'on trouve entre le Danube et les Carpates (terres plus proches même des sols châtains que des tchernozioms). La même idée a été exprimée à propos de la Pampa argentine, et sans plus de vraisemblance, comme on l'exposait ici récemment[4].

Nous voudrions attirer l'attention sur une étude très sérieuse consacrée à un cas de retour supposé de la forêt au cours des temps modernes dans l'Amérique du Sud, au Chili. L'histoire et la botanique y sont mises à contribution comme il convient, les conclusions autant que la méthode méritent d'être signalées. Il s'agit d'une région humide, actuellement forestière, où l'homme est en train d'essayer de se tailler sa place. On a cru pouvoir conclure de certains textes qu'elle était déboisée au moment de l'arrivée des Espagnols, étant habitée par des tribus indiennes comprenant de 100 000 à 500 000 individus.

Le trait topographique essentiel de la région est la dépression intérieure entre la Cordillère côtière et les volcans andins, qui reçoit 50 cm. de précipitations de moins que les hauteurs l'encadrant. La limite des pluies d'hiver (régime méditerranéen) et des pluies à régime océanique s'y trouve vers 38° à 39°

1. O. Beninger, *Wald und offener Land in Südchile seit der spanischen Eroberung* (*Geogr. Abhandlungen*, 3te Reihe, Heft 1., Stuttgart, 1929.

2. Voir particulièrement R. Gradmann, *Das mitteleuropäische Landschaftbild nach seiner geschichtlichen Entwickelung* (*Geogr. Zeitschr.*, 1901).

3. R. von Soo, *Die Entstehung der ungar. Pussta* (*Ungar. Jahrb.*, 1927, p. 258-276)

4. *La Pampa argentine est-elle une vraie steppe ?* (*Ann. de Géogr.*, 1930, p. 107-108).

de latitude. Là commence la forêt mêlée de *Notofagus* à feuilles caduques (*N. obliqua*) et à feuille de myrte toujours vertes (*N. Dombeyi*), avec un sous-bois abondant de lianes et d'épiphytes. Sur les montagnes règne la forêt océanique, plus pauvre, plus monotone, où manquent les *Notofagus* à feuilles caduques. Les forêts d'*Araucaria* sont limitées aux hauteurs dépassant 1 000 à 1 500 m. Les *Espinales*, sorte de maquis épineux à *Acacia cavenia*, sont cantonnés au pied de la chaîne côtière, qui fait écran aux pluies. Il y a des forêts appauvries et, au Sud du 40e degré de latitude, des clairières entourées d'une forêt où dominent les *Notofagus* à feuilles caduques. Ce tapis végétal, assez varié, paraît adapté aux différences du climat.

Les Indiens qui habitent encore entre le 37e et le 40e degré de latitude sont les Araucans, divisés en un grand nombre de tribus, sédentaires dans la dépression centrale, nomades sur les hauteurs. Ils cultivent le maïs et la pomme de terre, en labourant avec une charrue primitive qui n'est qu'un bâton fourchu. Les Espagnols les ont trouvés en possession de deux animaux domestiques : le chien et le *chilihurque* qui était probablement un lama. L'ancienneté d'une agriculture primitive est à retenir.

La colonisation a débuté sur la côte, dès le XVIIe siècle ; mais, dans le pays des Araucans, elle n'a commencé qu'au milieu du XIXe siècle. Nous avons des descriptions précises de cette époque et une carte de l'étendue cultivée en 1880. Sur la côte, partout la forêt ; dans la dépression intérieure, Poppig (1827-1832) voit, vers 37° lat., une plaine monotone sans arbres ni eau potable, au Sud, un paysage de parc et un pays découvert jusqu'au rio Imperial (38°40′) ; la forêt dense commence au delà de 39° lat.

Les auteurs du XVIe siècle, dont on a fait état, doivent être utilisés avec précaution ; plusieurs n'ont pas vu ce dont ils parlent. Une critique serrée de ces témoignages conduit l'auteur à la conclusion qu'il n'y a, en réalité, guère de différence entre ce que nous savons du milieu au XIXe siècle et ce qu'on peut deviner d'après les seules sources sérieuses antérieures au XVIIIe. Dans les deux cas, la forêt est, partout au Sud, interrompue seulement de quelques clairières. Au Nord du Tolten, la *frontera* est le début du pays ouvert. Aucun changement, de ce côté, au profit de la forêt; même il est probable que l'aspect de parc a été réalisé par défrichement de la forêt continentale appauvrie, où règne le *Notofagus* à feuilles caduques. Du côté du Sud, on peut noter une offensive des arbres, mais limitée : 1° aux bords du lac Llanquihue, pays peuplé au XVIe siècle et devenu forestier au XIXe ; 2° à la côte, entre les estuaires du Valdivia et du Maullin, où la forêt a remplacé des pâturages, et à quelques points moins importants.

En somme, il n'y a de changement à l'avantage de la forêt que dans le domaine océanique des *Notofagus* à feuilles toujours vertes et parfois dans la forêt mixte, mais jamais dans le domaine de la forêt continentale (*Notofagus* à feuilles caduques) ; de ce côté, les défrichements ont même pu gagner, quoique la population ait diminué certainement.

Cette conclusion paraît intéressante, si l'on songe que la forêt continentale du Chili correspond à notre forêt de chênes à feuilles caduques en Europe. C'est précisément dans ce domaine qu'ont eu lieu la plupart des défrichements historiques ; c'est en élargissant les clairières naturelles que les masses humaines se sont fait leur place dans notre zone hercynienne.

Emm. de Martonne.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

GÉNÉRALITÉS

La production de la laine et l'élevage du mouton dans le monde. — On compte environ 690 millions de moutons dans le monde. Ce troupeau se répartit entre les continents de la manière suivante : Europe, 34 p. 100 ; Amérique, 20 ; Asie, 20 ; Océanie, 16 ; Afrique, 10. En réalité, les cinq dixièmes de ce troupeau se groupent dans une quinzaine de pays : Australie, 100 millions de moutons ; États-Unis, 47 ; Argentine, 38 ; Afrique du Sud, 35 ; Nouvelle-Zélande, 27 ; Grande-Bretagne, 27 ; Uruguay, 23 ; Espagne, 20 ; Afrique du Nord, 16 ; Pérou, 13 ; Roumanie, 12 ; Italie, 12 ; France, 10. La production de la laine est proportionnellement plus forte dans les grands pays de l'hémisphère Sud que dans l'Europe. L'Australie et la Nouvelle-Zélande, avec un troupeau très inférieur à celui de l'Europe, produisent 60 p. 100 de plus de laine que notre continent. L'exportation réunie de ces deux pays, de l'Afrique du Sud, de l'Argentine et de l'Uruguay se monte à 9 ou 10 millions de quintaux environ, soit les deux tiers de la production mondiale. La France ne trouve sur son propre territoire que 7 p. 100 environ de la laine dont elle a besoin et sur son domaine colonial 6 à 7 p. 100. Les renseignements qui précèdent sont empruntés à une revue, *L'Union ovine*, qui vient de se fonder, 282, boulevard Saint-Germain, à Paris, et dont le premier numéro a paru le 5 novembre 1929. On y trouve de nombreux articles intéressant la géographie de la laine et du mouton, par exemple : *L'avenir de l'élevage ovin au Soudan* (novembre 1929) ; *Le mouton dans les Pyrénées* (février 1930). — A. D.

EUROPE

La dénudation dans le bassin de l'Arno. — Pour contribuer à la « défense de la montagne italienne », Mr G. Dainelli[1] a voulu montrer et préciser l'importance qu'y prend l'érosion fluviatile. Il s'est servi de mesures déjà anciennes, mais inédites jusqu'ici, sur les matières en suspension dans l'Arno à Florence. Comme elles ont été faites près des rives, à faible profondeur, tous les chiffres suivants devraient être augmentés d'au moins un cinquième. La quantité de matières en suspension par mètre cube, la « fangosité », est en moyenne d'un demi-kilogramme, oscillant entre des moyennes de 200 gr. en mars, de 1 205 en août. Elle augmente très rapidement dès fin mai, quand le sol s'assèche ; elle diminue avec les pluies d'automne et le froid de l'hiver, où le sol est imbibé. Le maximum en vingt-quatre heures s'est élevé à près de 32 kg. 5. La courbe de la fangosité, construite d'après les moyennes mensuelles, est approximativement l'inverse de celle du débit (maximum, décembre ; minimum, août-septembre).

1. G. Dainelli, *Intensità della denudazione nel bacino dell' Arno* (*L'Alpe, Rivista forestale Italiana*, XV, 1928, p. 293-298, 3 fig. graph.).

L'auteur cherche encore la quantité de matériaux en suspension qui ont pu passer en un jour entre les quais de Florence. En cinq ans, elle aurait dépassé deux fois 1 500 000 t. (chiffres peut-être exagérés), huit fois de 200 000 à 700 000 t., ceci toujours l'hiver, lorsque la proportion de troubles n'est pas forte, mais que le fleuve est en hautes eaux. On peut calculer que, par an, 2 358 265 t. sont arrachées au bassin d'amont. Si l'on tient compte des corrections nécessaires et des matières dissoutes (178 850 t. par an), on voit que la surface de ce bassin doit s'abaisser d'un mètre en 2 827 ans. Or, il comprend une série de cuvettes où les dépôts surpassent les érosions ; sur bien des pentes, la culture en terrasses, çà et là les forêts s'opposent au ruissellement. C'est dire que la dénudation, restreinte à une surface relativement faible, y prend une valeur très supérieure aux moyennes, et qui nécessite à bref délai des travaux considérables pour le reboisement et l'agencement des pentes. — J. S.

ASIE

Le Transpersan. — Jusqu'à présent, une seule voie ferrée est exploitée en Perse : c'est celle qui joint Djoulfa, sur la frontière russo-persane, à Tebriz, capitale de l'Azerbaïdjan. Cette ligne, concédée avant la guerre à la Russie, construite avec des capitaux russes ou plutôt français, fut rétrocédée au gouvernement persan par les Soviets en vertu des accords de 1921. Elle joue un puissant rôle économique, mais il est facile d'apercevoir que ce rôle est limité, ou presque, à la province de l'Azerbaïdjan. En effet, les marchandises amenées du Caucase et de l'Occident jusqu'à Tebriz par la voie ferrée doivent encore parcourir plusieurs centaines de kilomètres le long de routes plus ou moins carrossables ou de pistes plus ou moins sûres, avant d'atteindre les grands centres de l'intérieur, tels Téhéran, Hamadan, Recht. Arrivées à destination, leur prix s'est considérablement élevé du fait d'un transport long et coûteux.

Et, cependant, plus que les nations voisines, la Perse aurait eu besoin d'un réseau ferré. En effet, la Caspienne et le golfe Persique, qui baignent les côtes persanes, sont séparés par une distance de 700 km. Deux chaînes de montagnes s'élèvententre ces deux mers : l'Elbourz et la chaîne du Zagros, elles-mêmes séparées par un haut plateau semi-désertique où les oasis se trouvent isolées au milieu de la steppe brûlée ou des déserts de sable. Une seule voie de navigation pénètre à l'intérieur du pays : c'est le Karoun, que les navires de faible tonnage peuvent remonter jusqu'à Ahwaz, à quelque 150 km. dans l'intérieur. En dehors de ce fleuve, du lac d'Ourmiah et de la ligne Djoulfa-Tebriz en Azerbaïdjan, les seules voies de communication à l'intérieur de la Perse sont celles que suivaient les marchands de l'antiquité et dont quelques-unes ont été aménagées par les étrangers en routes carrossables.

L'absence de voies ferrées d'intérêt général en Perse jusqu'à ces dernières années s'explique par la rivalité qui, depuis le commencement du XIXe siècle, a mis aux prises Russes et Anglais. Les uns projetaient un Transpersan qui aurait uni le réseau du Caucase au Transcaspien et aurait fait de la Caspienne un lac russe. Les autres prévoyaient un Transpersan unissant le chemin de fer de Bagdad au réseau de l'Hindoustan, faisant de la Perse une étape de la route Méditerranée-Indus et un glacis pour la défense de l'Inde britan-

nique. Chaque adversaire a lutté contre les projets de l'autre, et ainsi le gouvernement persan, écartelé entre les deux puissants rivaux, faute de savoir satisfaire l'un et l'autre, avait fini par renoncer au Transpersan.

Cependant, depuis six ans, un homme énergique tient le pouvoir. Après avoir chassé de l'Empire Anglais et Russes, Riza Shah Palhavi a entrepris de donner un nouvel essor économique au pays. Un syndicat germano-américain, avec participation officieuse de capitaux anglais et français, a été chargé d'étudier, puis d'entreprendre la construction d'une voie ferrée transpersane joignant la Caspienne au golfe Persique.

Cette ligne est actuellement en voie de construction à ses deux extrémités et à l'étude sur le reste du parcours. Elle part de Bender Shah, ancien Bender Guez, au fond de la baie d'Astarabad sur la Caspienne, traverse l'Elbourz par le col de Guedouk, de là, se dirigeant vers le Sud-Ouest, atteint Téhéran, puis Hamadan au milieu d'une verdoyante ceinture d'oasis. A partir de cette ville, la ligne s'infléchit brusquement vers le Sud. Elle pénètre dans les montagnes du Zagros et franchit successivement les chaînes boisées de l'Elvend, du Mah-i-Decht, du Kebir Koh, du Poucht-i-Koh. Enfin, empruntant la vallée de l'Ab-i-Diz, puis celle du Karoun, la ligne dessert Dizfoul, non loin des ruines de Suse, et Ahwaz. Elle vient aboutir, après avoir traversé l'Arabistan aride et désolé, à Bender Shapour, au fond de l'estuaire sableux du Khor Musa, qui se jette dans le golfe Persique.

C'est un bien étrange tracé. On sait que la plupart des marchandises italiennes, espagnoles, balkaniques à destination de la Perse débarquent à Batoum et arrivent par Djoulfa et Tebriz, que les marchandises françaises et balkaniques arrivent par Trébizonde, que les marchandises allemandes transitent par la Russie. Les deux centres commerciaux du Nord sont par conséquent Tebriz et Enzeli. Ce dernier, port de la Caspienne, aménagé par les Russes, visité par de nombreux navires soviétiques, étape des avions *Junkers* venant de Bakou, aurait pu être choisi comme tête de ligne du nouveau Transpersan.

On a voulu créer un chemin de fer persan, absolument indépendant. On n'a pas reculé devant les plus grandes difficultés techniques soulevées par la traversée des deux puissantes chaînes de l'Elbourz et du Zagros. Au surplus, on n'a pas hésité à créer de toutes pièces deux ports encore à peu près inexistants : Bender Shapour et Bender Shah. Enfin, il est à remarquer que le tracé de la ligne évite soigneusement les grands centres commerciaux anglais du Karoun : Abadan et Mohammerah. Les résultats justifieront-ils les efforts financiers considérables nécessités par cette œuvre ? On ne peut nier certains avantages remarquaables que l'exploitation de la nouvelle ligne apportera à l'Empire.

La section Nord parcourt la zone forestière du Mazanderan qui s'étend le long de la Caspienne et sur le versant septentrional de l'Elbourz. Les réserves exploitables en bois sont largement supérieures aux besoins du marché intérieur. Aussi un marché exportateur important de bois est-il susceptible de se créer en Mazanderan, marché dont Bender Shah sera le port.

En joignant Téhéran à Hamadan, ancienne Ecbatane, la voie ferrée fera de cette dernière le grenier de la capitale. En effet, les riches oasis qui encerclent Hamadan produisent en abondance des céréales, des fruits ; la culture du coton est susceptible d'y être développée.

Quant à la section Sud, elle favorisera dans une large mesure l'exploitation des champs de pétrole, car elle va apporter du Nord dans la région désolée de l'Arabistan les produits nécessaires à la subsistance des travailleurs des puits et des raffineries. Cette région est déjà traversée par la *pipe-line* qui joint Maidan-i-Naphtoun à Abadan, centre des raffineries, et par la voie navigable du Karoun. Aussi est-il très probable qu'Abadan et Mohammerah resteront les ports de l'Arabistan. Bender Shapour ne peut jouer qu'un rôle d'importateur, et, à la différence de Bender Shah, il ne sera pendant très longtemps qu'un port secondaire, rival heureux de Bouchir, mais concurrencé par les ports du Karoun.

Indépendamment de l'action qu'elle pourra avoir sur les courants commerciaux issus de l'Azerbaïdjan et du golfe Persique, l'exploitation de la nouvelle ligne va influencer grandement le mouvement des voyageurs entre les pays méditerranéens et l'Empire persan. Jusqu'à présent, la plupart des voyageurs se rendant de France, d'Italie, d'Espagne et des Balkans en Perse ont emprunté l'antique route de Palmyre, partant de Beyrout, desservant Damas, franchissant le désert de Syrie et aboutissant à Bagdad. De là, les voyageurs se dirigent vers Kahnekin sur la frontière iraqo-persane. Une bonne route carrossable joint Khanekin à Kermanshah, à Hamadan et à Téhéran. Dès l'ouverture du Transpersan, cette route du désert va prendre un essor considérable. En effet, elle se présente comme la plus courte et la plus sûre pour pénétrer en Perse, puisque le trajet par automobile ou par caravane se trouvera considérablement réduit. La route Trébizonde-Erzeroum-Tebriz est beaucoup plus longue. La route du Caucase ne pourra se développer que lorsque la Russie aura retrouvé un régime normal. Enfin la route du golfe Persique restera une route de marchandises, que les voyageurs ne suivront jamais, car c'est de beaucoup la plus longue et la plus pénible. Aujourd'hui des entreprises syriennes ont organisé des services réguliers de transport à travers le désert pour des prix relativement modiques.

Il n'est pas douteux que l'exploitation financière du Transpersan ne pourra donner de résultats pleinement satisfaisants que si la ligne actuellement en construction est complétée par une série d'embranchements, dont il est facile dès aujourd'hui de tracer le parcours. Le plus urgent est celui qui joindrait Tebriz à Hamadan, mettant ainsi le golfe Persique en relation directe avec le Caucase. La construction de cet embranchement serait beaucoup moins difficile et coûteuse que celle de la ligne actuelle, car la voie pourrait emprunter la zone des cultures, sillonnée par le faisceau des rivières qui vont se jeter dans le lac d'Ourmiah, et, traversant la région fertile qui s'étend au Sud-Est du lac, pourrait atteindre sans détours Tebriz. Si un tel projet se réalisait, l'U. R. S. S. serait appelée quelque jour à prendre la première place dans le commerce extérieur de la Perse. — M. Bouvier.

La filature du coton en Chine et particulièrement à Changhaï[1]. — Depuis l'établissement de la première filature en Chine, dans l'avant-dernière décade du XIX^e siècle, l'industrie de la filature du coton a pris un

1. [Anonyme] *Les conditions de travail dans les filatures de coton de Shanghaï* (*Bureau international du Travail, Revue internationale du Travail*, XX, 1929, 2^e semestre, p. 268-271). [Communication d'un correspondant du Bureau en Chine.]

grand développement. La Grande guerre a précipité le mouvement : on estime que l'outillage s'est accru alors d'un million de broches environ. Après un ralentissement de 1922 à 1927 est venue une nouvelle ère de prospérité, due au boycottage anti-japonais, puis à l'accroissement des droits de douane sur les tissus étrangers, qui a coïncidé avec une interruption des guerres civiles.

La matière première est fournie par la Chine, mais non pas uniquement : le coton chinois ayant une fibre très courte, on est obligé de le mélanger à du coton de l'Inde, du Pérou ou des États-Unis.

Actuellement, il y a en Chine 119 filatures, avec 3 684 686 broches et 29 861 métiers ; 74 appartiennent à des Chinois (2 151 058 broches, 13 980 métiers) ; 42 à des Japonais (1 380 308 broches, 13 981 métiers) ; 3 à des propriétaires britanniques (153 320 broches, 1 900 métiers). Le plus grand centre est Changhaï, qui réunit 54 p. 100 du nombre des broches et 66 p. 100 des métiers (24 filatures appartenant à des Chinois, avec 807 082 broches, 6 364 métiers ; 30 à des Japonais, 1 025 900 broches, 11 494 métiers ; les 3 filatures britanniques sont à Changhaï) .

On ne connaît le nombre des ouvriers que pour les 24 filatures chinoises : 50 000 environ, dont 37 500 femmes et 2 500 enfants. Ces ouvriers sont originaires pour la plupart des provinces de Kiang-sou et de Tcho-kiang. Des entrepreneurs ou *campeadors* les recrutent et, souvent, assurent leur paiement.

Deux traits sont essentiels : 1° la main-d'œuvre est à très bon marché (en dépit d'une forte augmentation, parallèle au coût de la vie, depuis dix ans, augmentation pouvant monter jusqu'à 80 p. 100). Les hommes gagnent en moyenne de 25 à 30 dollars par mois ; les femmes, de 40 à 60 cents par jour, les enfants, 5 cents par jour, plus une ration de riz. L'année compte environ 300 jours de travail, des journées de 12 et même, dans certains établissements, de 15 heures ; — 2° le rendement est très faible, pas même la moitié de celui des usines européennes. Il n'y a que 3 p. 100 d'ouvriers très spécialisés ; des autres ouvriers, 50 p. 100 possèdent une expérience professionnelle. Qu'on ajoute un gaspillage inouï : « Dans les ateliers de filature, on enfonce parfois jusqu'aux genoux dans les déchets de coton ; on a pu dire qu'il se gaspillait plus de matière première en un seul jour en Chine qu'en deux mois en Angleterre, dans des établissements analogues. Même dans les filatures appartenant à des industriels britanniques, les dirigeants étrangers n'ont pu mettre fin à cet état de choses, dans la crainte que toute tentative de renvoi d'un travailleur pour cause de gaspillage n'entraînât une grève » (pendant la Grande guerre, on a utilisé ces déchets, à Changhaï, pour fabriquer des couvertures). Enfin, les vols de coton filé sont continuels, en dépit des fouilles à la sortie des ateliers. — R. M.

AFRIQUE

Les progrès agricoles dans l'Afrique orientale britannique[1]. — Le groupe des dépendances britanniques en Afrique orientale, Kenya, Ouganda, Tanganyika, constitue un ensemble naturel qui doit sa forte unité à sa situation entre les tropiques, d'une part, entre les Grands Lacs et l'océan

1. D'après la *Revue Internationale d'Agriculture* (INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE, *Bulletin mensuel de renseignements économiques*, octobre 1929).

Indien, d'autre part, à son relief de haut plateau. Mais l'altitude y diversifie merveilleusement les conditions du climat tropical et les aptitudes agricoles : c'est elle qui a rendu possible la colonisation européenne. Les Anglais discutent beaucoup sur les meilleures méthodes d'exploitation agricole, petites propriétés indigènes ou grandes concessions administrées par les Blancs avec le concours de la main-d'œuvre noire. Beaucoup de tribus indigènes pratiquent encore la culture nomade, comportant des défrichements progressifs après l'abandon de sols épuisés. Le bétail, de petite taille et mal soigné, mérite l'épithète de *scrub*. Mais les Noirs d'Afrique orientale paraissent plus intelligents et plus perfectibles que ceux de l'Afrique occidentale. En fait, des raisons, soit naturelles, soit politiques, ont créé une situation très différente dans l'Ouganda, le Kenya et le Tanganyika.

Dans l'Ouganda, les conditions naturelles ne sont pas favorables aux Européens, qui possèdent seulement 253 milles carrés sur une superficie totale de 110 300. Dans la valeur des exportations, qui a atteint en 1927 la somme de 2 310 300 livres sterling (en diminution de plus d'un million de livres sur 1926), la part des Européens et des Hindous est inférieure à 100 000 livres ; elle correspond à la vente du caoutchouc. C'est en éduquant les petits propriétaires indigènes que l'administration a développé la culture du coton et substitué de bonnes variétés au cotonnier local demi-sauvage, portant la production annuelle à 200 000 balles. Le Kenya présentait, dans la zone élevée, de vastes surfaces incultes : l'administration les concéda aux Européens, moyennant des fermages revisables par périodes de trente-trois ans. Ceux-ci possèdent aujourd'hui 10 511 milles carrés sur une superficie totale de 208 320. En outre, 1 500 milles carrés sont prêts, 3 000 sont choisis en vue de l'aliénation. Ces terres de colonisation se trouvent principalement le long du chemin de fer Mombasa-Ouganda : les meilleures sont dans la région de Kikuyn, bien arrosées et hautes de 1 500 à 2 000 m., dans la vallée du Rift, section bien connue de l'immense *graben*, qui, dépassant 2 000 m. d'altitude au lac Naivasha, est dominée de 500 m. par les sommets de l'Est et de l'Ouest.

Parmi les principales productions, le café est une des plus rémunératrices, et les Européens ont seuls le droit de cultiver le caféier d'Arabie. Les cultures vivrières sont représentées par le maïs, le blé, les haricots, les patates douces. La luzerne s'étend rapidement, le sisal donne de bons rapports. En 1927, les exportations du Kenia se sont élevées à 3 000 000 livres sterling, la part des colons étant des quatre cinquièmes. Dans le Tanganyika, territoire sous mandat, la constitution de lots agricoles ne peut s'effectuer qu'avec le concours des chefs indigènes : 3 430 milles carrés seulement ont été aliénés, sur une superficie totale de 373 494 milles carrés. Les seules disponibilités se trouvent maintenant sur les hauts plateaux du Sud-Ouest (territoire d'Iring).

L'éducation agricole des indigènes se poursuit méthodiquement, facilitée par un Conseil d'administration composé des chefs de tribus. Trois stations d'expérimentation étudient surtout le café, le coton, les cultures vivrières. Une coopérative indigène, la *Kilimanjaro Native Coffee Planters' Association*, a créé une organisation complexe pour la culture et la vente du café. Le marché du coton est également bien organisé, avec des ventes journalières dans

des magasins officiellement autorisés. Dans l'exportation, qui atteint 3 300 000 livres sterling, la part des indigènes et des colons est à peu près la même. Le succès éclatant de l'Exposition agricole et industrielle de Dar-es-Salam, en septembre 1929, prouve la prospérité du Tanganyika : on évalue à plus de 7 000 000 livres sterling, les produits exposés tant par les indigènes que par les Européens. — J. C. et A. C.

Les problèmes politiques de l'Afrique orientale britannique[1]. — Le traité de Versailles, en confiant à l'Angleterre le mandat sur le Tanganyika, l'ancienne Afrique orientale allemande, a réuni les possessions britanniques de l'Afrique orientale et centrale en un seul bloc territorial ; mais la séparation administrative des diverses colonies a été maintenue. Une mission a étudié sur place l'ensemble des problèmes politiques soulevés par la situation de l'Afrique orientale. Le Rapport déposé en février 1929 par le Président, Sir HILTON YOUNG, a provoqué de vifs et multiples commentaires dans tous les milieux.

A Genève, en particulier, les délégués allemands et italiens ont protesté contre ce qu'ils considèrent comme un abus de pouvoir de l'Angleterre. D'après eux, un mandat de la Société des Nations, étant essentiellement temporaire, ne peut permettre une fusion administrative avec de véritables colonies : la situation du Tanganyika fait encore mieux ressortir l'abus. Le Sud-Ouest allemand, absorbé par le Dominion de l'Afrique australe, et le Togo, réuni à la Nigeria, ne peuvent constituer des précédents, ces territoires étant, à tous égards, très inférieurs à ceux qui les ont absorbés. Au contraire, le Tanganyika est plus vaste, plus peuplé et plus riche que les colonies auxquelles on prétend l'annexer.

Dans cette défense si ardente des droits de contrôle de la S. D. N., on reconnaît surtout le désir de laisser ouvert le problème de l'attribution des anciennes colonies allemandes. Aucun gouvernement, s'il n'est assuré du lendemain, ne pourra consentir les sacrifices nécessaires à la mise en valeur d'un domaine colonial, et la S. D. N., soucieuse avant tout des intérêts des indigènes, ne peut leur opposer des droits.

Cette effervescence intéressée donne du Rapport Hilton Young une vue tout à fait inexacte, en la présentant comme un détour pour absorber le Tanganyika. Le Rapport, pour tous les problèmes envisagés, préconise des solutions moyennes qui s'inspirent des conditions locales : physiques et humaines. L'intérêt de la métropole n'y est jamais perdu de vue, mais tout le génie colonial est dans ce sentiment que la paix, l'ordre et l'enrichissement de la colonie sont conformes à l'intérêt de la métropole.

L'absorption du Tanganyika n'est qu'une partie des problèmes étudiés. Les Anglais sont davantage préoccupés par ce qu'ils appellent la *Dual Policy*, l'ensemble des mesures politiques et économiques destinées à régler les rapports entre les indigènes et les Européens et dont un Livre blanc de 1923 a posé les principes. L'union administrative et la *Dual Policy* sont d'ailleurs étroitement liées.

La Commission écarte de l'union administrative projetée le Nyassaland et la Rhodésie du Nord qui se rattachent, politiquement, à la Rhodésie du Sud, économiquement, au port de Beira. Restent seulement le Kenya, l'Ouganda

1. *L'Europe Nouvelle*, du 2 novembre 1929.

et le Tanganyika, bloc de 1 500 000 km². Hostile à une unification immédiate, la Commission demande seulement la nomination d'un Haut-Commissaire impérial qui arbitrerait les gouverneurs particuliers réunis en conférence sous sa présidence, préparerait pour l'avenir l'organisation de grands services communs, laisserait au temps le soin d'harmoniser les besoins locaux progressivement et conformément à l'intérêt général.

L'opinion anglaise est surtout inquiète des divergences d'intérêts entre Européens et indigènes, consécutives à la situation démographique. L'Ouganda a 3 123 581 indigènes et 1 752 Européens ; le Tanganyika, 4 319 000 indigènes et 5 274 Européens ; le Kenya, 2 549 000 indigènes et 12 529 Européens. En dehors des Européens, il y a 60 000 Indiens et 11 000 Arabes. Les colons européens, soutenus par la presse, réclament un *self-government*. Mais leur nombre ne justifie pas un régime qui mettrait uniquement à leur service la force de l'État, au détriment de la masse des indigènes. Ce nombre est cependant trop élevé pour qu'on puisse maintenir le pur système des colonies de la Couronne, où l'autorité est à des fonctionnaires indépendants de l'opinion locale.

La commission a donc étudié un régime intermédiaire qui placerait l'Afrique orientale entre les colonies de peuplement aptes au *self-government*, comme l'Afrique australe, et les colonies d'exploitation vouées à la tutelle administrative, comme l'Ouest africain.

Des représentants élus des Colons siégeraient au Conseil législatif, mais les indigènes auraient aussi des délégués, des Européens choisis parmi les missionnaires ou les administrateurs. On préparerait l'accession progressive des indigènes aux droits politiques par la *civilization franchise*, c'est-à-dire un droit de suffrage restreint basé sur le cens et les capacités intellectuelles. Les indigènes, soumis encore au droit tribal, dans les régions sans Européens, continueraient à être représentés par leurs chefs traditionnels.

Pour la colonisation agricole, la Commission estime convenable de mettre en réserve, à l'abri des Européens, une zone de terrain suffisante pour permettre à la population indigène *actuelle* de maintenir un *standard of life* raisonnable sur la base des méthodes traditionnelles de culture et d'élevage. C'est l'amélioration progressive des rendements qui permettrait le développement de la population. Ces réserves de terre constitueraient des blocs massifs à l'écart des fermes européennes, afin que les indigènes ne soient pas troublés dans leurs habitudes et n'échappent pas sans transition aux institutions tribales. On éduquera les indigènes avec des organisations judiciaires et administratives imitées de l'Ouest africain.

Pour la main-d'œuvre, — autre procès plaidé à Genève, — comme on reconnaît les services rendus par les colons au point de vue de l'éducation professionnelle des indigènes, il semble impossible que le gouvernement s'abstienne de toute intervention concernant le recrutement de travailleurs. Mais cette pression administrative ne doit pas être séparée de toutes les mesures foncières qui empêcheront la transformation de la masse indigène en un immense prolétariat.

Le rapport Hilton Young, tout imprégné du réalisme et de l'esprit colonial anglais, mérite d'être médité attentivement : les mêmes problèmes politiques, administratifs et économiques se posent dans notre Afrique française. — J. C.

Le commerce de la laine dans l'Afrique australe anglaise[1]. — Parmi les grands producteurs de laine du monde, l'Union de l'Afrique du Sud est loin d'avoir l'importance de l'Australie, qui représente 60 p. 100 de la production de l'Empire britannique, celle-ci représentant elle-même 43 p. 100 de la production mondiale. En 1927, le troupeau Sud-africain a donné 251 000 000 livres (anglaises) de laine, contre une production de 855 000 000 en Australie, mais les progrès sont nets en quantité et en qualité.

L'élevage du mouton, sans atteindre la perfection de l'élevage australien, s'est amélioré. Les propriétaires n'ont encore que de petits troupeaux, mais la moyenne augmente. Le gouvernement a contribué, au cours des dernières années, à remplacer le petit mouton indigène par le mérinos.

L'organisation s'améliore également. La laine Sud-africaine est exportée en presque totalité, les fabriques du Cap n'en conservant qu'une faible partie. Les toisons indigènes continuent à être emballées dans l'état où elles sont livrées par le producteur : c'est surtout le cas pour les envois du Basutoland, qui utilisent les ports de l'Union sans en faire partie. Mais les éleveurs de l'Union ont réagi contre la mauvaise réputation de leurs expéditions. Les marchés lainiers sont dans les ports : les toisons, classées par qualités, y sont envoyées par les éleveurs de l'intérieur, des courtiers qui les vendent aux commerçants ou agents des manufactures. Le système des grandes ventes aux enchères prévaut de plus en plus.

Le marché le plus important est Port Elisabeth, qui exporte le tiers des laines Sud-africaines. A Durban, la laine, ayant subi un premier nettoyage, est particulièrement fine : la vente s'y fait dans une bourse centrale ; l'usage est de soumettre aux enchères même ce qu'on désire vendre de gré à gré. A East London prévaut encore le marché de gré à gré.

Les coopératives de producteurs sont récentes. Beaucoup, nées dans l'Orange à la fin de la Guerre, ont disparu dans la crise de 1921-1922. La *Farmers' Cooperative Wool and Produce Union* d'East London traite annuellement 4 500 000 toisons. Son action s'étend ; elle a des ramifications à Port Elisabeth, Durban, Le Cap ; elle a élevé à Milnerton un grand magasin qui attirera les ventes voisines. Elle combine ses efforts avec la *National Wool Growers' Association of South Africa*, qui est comme une fédération de petites coopératives, pour standardiser la présentation, améliorer la qualité, en vulgarisant les bains prophylactiques, les bonnes méthodes de tonte, pour organiser des cours d'enseignement sur le mouton et la laine. — J. C. et A. C.

Le charbon en Afrique australe[2]. — La prospection minière a révélé la présence en Afrique australe de réserves de charbon considérables. L'exploitation en est encore paralysée par l'insuffisance des moyens de communication et les trop grandes distances qui séparent les mines des centres d'utilisation ou des ports, par la difficulté de trouver des débouchés à un charbon grevé de frais de transport. Mais le problème évolue rapidement, à mesure que le réseau de voies ferrées se développe et que progresse le traitement sur

1. D'après Arnold FROBISHER, *Le marché mondial de la laine* (*Revue internationale d'Agriculture*, publiée par l'INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE, Bulletin mensuel de Renseignements économiques, octobre 1929).

2. R. CAMBIER, *Le problème du charbon en Afrique* (*Revue économique internationale*, octobre 1929).

place des prodigieuses richesses métallurgiques du continent Sud-africain.

Les mines de charbon peuvent être réparties en trois groupes, Sud, Centre, Nord. Au Sud, dans le Transvaal et le Natal, on a extrait, en 1928, 16 500 000 t. de charbon. L'utilisation est grandement facilitée dans le Rand par le fait que les couches de houille sont parfois superposées au poudingue aurifère. Mais la clientèle, constituée par les mines de métaux précieux, les chemins de fer et de petites affaires industrielles, est tout à fait insuffisante. Comme on évalue les réserves à 55 milliards de tonnes, le gouvernement de l'Union Sud-africaine est très préoccupé des moyens de faciliter l'exportation de cette richesse. On améliore la voie de Pietermaritzburg à Durban, et on songe à relier les mines de Vryheid à l'océan Indien par une voie directe débouchant à Lucia Bay. Mais, à Durban et Lourenço Marquez, le charbon du Transvaal et du Natal est en concurrence avec le charbon de l'Inde qui, jadis cliente, a exporté, en 1928, 2 280 000 t. sur une production totale de 21 317 000 t.

Au Centre, deux centres charbonniers sont particulièrement célèbres, à Wankie, près de Livingstone, et à Tete. La *Wankie Colliery Co., Ltd.*, a extrait, en 1928, 1 150 000 t. et va augmenter sa production par l'ouverture d'un siège nouveau d'extraction. Les réserves atteindraient, dit-on, 3 milliards. Le charbon de Wankie est de qualité supérieure et d'extraction facile, ce qui lui permet de concurrencer les charbons du Natal sur des marchés éloignés. L'*Union minière du Haut-Katanga* est cliente de Wankie pour le traitement de ses minerais de cuivre. Les immenses réserves d'oxydes et sulfures de cuivre du Katanga et de la Rhodésie, lorsqu'un traitement économique leur sera appliqué, pourront être un débouché précieux.

La société géologique et minière du Zambèze a commencé à Tete l'exploitation de couches puissantes. La production n'est encore que de 20 000 t. par an, car Tete, à l'écart de la voie ferrée normale, n'a d'autre clientèle que les petits chemins de fer locaux, les usines de coton et de sucre du bas Zambèze. Cette situation va prendre fin par la construction d'un raccord entre Tete et la ligne du *Transzambezia Railway*, dotée d'un port sur le Zambèze.

Au Nord, la situation est moins favorable. On sait que le charbon Sud-africain se trouve dans l'étage du Karoo, plus récent que le houiller européen, et qu'il est généralement d'origine lacustre. Cette formation le rapproche parfois des lignites et lui donne une trop grande proportion de cendres. C'est, en particulier, le cas à mesure qu'on va vers le Nord, le Nyassaland et le Tanganyika. Les plus importants de ces bassins sont ceux de la Luena et de Greinerville. D'autres, à Kisafra, Kavolo, Sumbu, ne sont pas exploités. Les réserves de cuivre des régions voisines donnent de l'intérêt à ce charbon. — J. C.

Les chemins de fer du Mozambique[1]. — Le prodigieux développement des industries minières dans les régions intérieures de l'Afrique australe et centrale donne une importance grandissante au problème des voies ferrées et de leur débouché maritime. Les colonies portugaises occupent à cet égard une situation privilégiée. Le chemin de fer de Benguella, achevé en territoire portugais, bientôt relié au chemin de fer belge du Katanga, est sans doute appelé à devenir la principale voie d'évacuation des mines du Katanga. La

1. Lionel WIENER, *Les chemins de fer des colonies portugaises en Afrique* (*Revue économique internationale* de septembre 1929).

province du Mozambique est plus remarquable encore que l'Angola : en effet, les colonies portugaises de l'Afrique Sud-orientale, groupées sous ce nom, forment une longue bande côtière qui sépare de l'océan Indien le Transvaal, la Rhodésie et le Nyassa méridional.

L'équipement ferroviaire du Mozambique est dominé par un double caractère : difficultés économiques et techniques de la liaison longitudinale conforme aux intérêts politiques et administratifs, prépondérance des antennes transversales de pénétration, reliant le plus directement possible aux ports les régions minières de l'Afrique anglaise. Mais les ports et les chemins de fer de la colonie portugaise ont leur prospérité tellement liée à l'exploitation minière que le contrôle en échappe au pouvoir politique territorial, pour revenir à une autorité étrangère, forte de sa position politique.

Le réseau ferré du Mozambique a une longueur totale de 1 592 km., bien faible encore, si on la rapporte à la superficie de la colonie, qui atteint 688 804 km². 202 km. sont à voie étroite, 1 390 km. ont l'écartement de 1m. 067, habituel aux lignes de l'Afrique australe. Au point de vue géographique, le réseau comprend trois groupes de lignes, entre lesquelles n'existe aucune liaison : au Sud, les lignes partant de Lourenço Marquez sont restées la propriété de l'État portugais ; au centre, des compagnies anglaises sont maîtresses des chemins de fer dont Beira est la tête ; au Nord, l'État portugais possède deux tronçons isolés, celui de Quelimane à Mocuba (183 km.) et celui de Lumbo (près de l'îlot de Mozambique) à Mconta, orienté vers le Nyassa.

Le réseau de Lourenço Marquez comprend trois lignes : la ligne de Rossana Garcia (88 km.), gare frontière où s'opère le raccord avec la ligne de Prétoria, fait de Lourenço Marquez le port du Transvaal ; la ligne de Gaba (70 km.) doit se prolonger, à travers le Swazieland, jusqu'à Breyton ; la ligne de Xinavane est l'amorce d'une voie longitudinale dont il existe deux autres tronçons, Villa Nova de Goza à Jinabi et Inharrine à Inhambane.

Beira est la tête de ligne de deux voies de pénétration : l'une, orientée vers l'Ouest, atteint la frontière à Umtali, d'où elle se prolonge en Rhodésie par le *Mashowaland Railway* qui se soude à Salisbury au grand tronc méridien ; l'autre se dirige vers le Nord, pour atteindre le Zambèze. La ligne d'Untali est formée de deux sections raccordées à Fontesvilla, le *Beira Railway* et le *Beira junction Railway*. Les deux lignes sont maintenant sous le contrôle de la compagnie du *Mashowaland Railway*.

La ligne du Nord, qui dessert la très riche vallée du Zambèze, est surtout destinée à placer le Nyassaland dans l'arrière-pays de Beira. Le Zambèze sépare la ligne en deux sections : le *Transzambezia Railway* (251 km.), partant de Dondo (sur le *Beira junction Railway*), conduit à Caia et Murraca sur la rive droite du fleuve ; le *Central Africa Railway* de Chimdio, sur la rive gauche, mène à Port Herald dans la pointe méridionale du Nyassaland, et se prolonge jusqu'à Blantyre par le *Shire Highland Railway*. Les deux sections sont raccordées par un service de *ferry boat* sur le Zambèze : la longueur du transbordement (5 h.), les dangers de la circulation sur le fleuve ont rendu indispensable la construction d'un pont sur le Zambèze, qui est à l'étude. Un petit chemin de fer longe la rive droite de Caïa à Maromeu, d'où les marchandises peuvent descendre le fleuve en bateau et gagner par mer Beira. Un autre remontera le Zambèze, pour desservir les charbonnages de Tete. — J. C.

TABLE ANALYTIQUE

DES

MATIÈRES

Abréviations : **A.** = Article. — **N.** = Note. — **C.** = Chronique.

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

		Pages
A. —	Le rail et la route (*A. Demangeon*)	113–132
	La carte des productions végétales, avec une carte hors texte en couleurs (*H. Gaussen*)	337–358
N. —	Observations sur le niveau moyen des mers (*Douglas Johnson*)	76–78
	Les migrations intercontinentales aux XIX^e^ et XX^e^ siècles (*Ph. Arbos*)	84–88
	La production mondiale du sucre (*A. Demangeon*)	88–90
	La production du blé dans le monde (*A. Demangeon*)	90–91
	La vie dans la haute montagne (*A. Demangeon*)	91–94
	A propos d'érosion glaciaire, discussion de quelques idées nouvelles (*R. Perret*)	178–181
	Un nouveau répertoire des Sciences sociales (*H. Baulig*)	190–192
	Formes glaciaires sur calcaire à plis autochtones, avec 8 figures dans le texte (*A. Allix*)	299–305
	Diplômes d'études supérieures d'histoire et de géographie	430–431
	La XXII^e^ excursion géographique interuniversitaire (*H. Baulig*)	511–515
	Les minerais de manganèse (*J. Levainville*)	515–517
	Le café (*R. Musset*)	518–519
	Les cactées du Mexique et leurs utilisations (*R. Musset*)	519–523
	Le caoutchouc et ses emplois (*R. Musset*)	523–525
	A propos d'érosion glaciaire, discussion de quelques idées nouvelles (*A. Alix* et *R. Perret*)	541–546
	La météorologie du relief terrestre (*A. Cholley*)	625–627
	Associations végétales du globe, d'après le professeur Eduard Rübel (*J. Offner*)	628–631
	La carte mondiale des minerais de fer (*J. Levainville*)	631–633
	Le développement du réseau aérien en 1929 (*R. Crozet*)	633–637
C. —	*L'Économie internationale*, 206. — Une nouvelle revue de statistique, 206. — *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 207. — *Revue économique française*, 207. — L'Institut international de statistique, 208. — La population mondiale, 209. — La production mondiale du platine, 209. — La production du lin dans le monde, 210. — La culture du café dans le monde, 211. — Production du charbon dans le monde et situation charbonnière en Europe, 212. — La production du coton et l'industrie cotonnière, 330. — *Nécrologie :* Nansen, 432. — Statistique des émissions publiques de valeurs mobilières, 436. — *Nécrologie :* Jean Brunhes, 549-553. — La production de la laine et l'élevage du mouton dans le monde, 656.	

Pages

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

Europe

A. — Le régime du Lot, avec une figure dans le texte (*M. Pardé*) 21–39
Tarare (*H. Bordas*) 40–49
La bordure du Massif Armoricain en Normandie entre l'Orne et la Vire, avec 10 figures dans le texte (*P. Birot*) 133–146
Le Pays au Bois de Belvès, étude de géographie humaine, avec une planche hors texte (*P. Deffontaines*) 147–158
Rhin et Rhône (*A. Demangeon*) 225–243
Les inondations désastreuses de mars 1930 (*M. Pardé*) 244–248
Excursion interuniversitaire en Yougoslavie (18 septembre-3 octobre 1929), avec 5 planches hors texte (*Emm. de Martonne*) 249–269
Notes de morphologie karstique : du poljé de Lika au Popovo, avec 4 figures dans le texte (*A. Cholley* et *G. Chabot*) 270–285
Bora et mistral, avec 2 figures dans le texte (*E. Bénévent*) 286–298
Le bassin houiller de la Loire, avec une figure dans le texte (*M. Perrin*) 359–375
Le chemin de fer de Paris à Marseille, étude de géographie économique, avec une figure dans le texte (*M.-G. May*) 376–394
Le chemin de fer de Paris à Bordeaux. Étude d'une voie ferrée, avec 5 figures dans le texte (*R. Billé*) 449-467
La plaine de Vich. Étude d'une région naturelle de la Catalogne, avec 4 figures dans le texte et une planche hors texte (*G. de Reparaz fils*) 468–483
Le développement économique de Trieste (*G. B. Roletto*) 484–495
Baleiniers norvégiens dans le détroit de Gibraltar (*Armand Bérard*) 561–568
La culture du houblon en Alsace, avec une figure dans le texte (*Robert Zeyl*) 569–578
Le Tricastin, avec 7 figures dans le texte et une planche hors-texte (*P. George*) 579–596
Les transformations économiques dans les « Huertas » et la région entre Alicante et Murcie (*P. Monbeig*) 597–606
M. — Les chemins de fer allemands (*M. Pardé*) 78–82
La densité de la population en Belgique, au Luxembourg et dans les Pays-Bas (M^lle^ *M.-A. Lefèvre*) 94–98
L'industrie houillère en Grande-Bretagne au XVIII^e^ siècle (*A. Demangeon*) 98–101
Fécamp, port de pêche (*F. Henry*) 181–184
Les chemins de fer italiens (*M. Pardé*) 184–186
La culture de la vigne en Turquie (*Th. Lefebvre*) 186–190
Le Finistère préhistorique (*R. Musset*) 193–195
Le littoral dalmate (*H. Baulig*) 305–310
Les aspects de la végétation et des sols en Yougoslavie (*Max. Sorre*) 311–316
La Zadruga (M^lle^ *M.-A. Lefèvre*) 316–320
Un village de colonisation en Serbie du Sud (*M. Larnaude*) 320–324
Skoplje (*Ph. Arbos*) 324–328
Le pays de Hanau, avec une figure dans le texte (*R. Niderst*) 416–420
Une nouvelle géographie et un atlas de la Suisse (*Emm. de Martonne*) 421–422
Le ravitaillement en lait de la ville de Dijon, avec une figure dans le texte (M^lle^ *G. Langeron*) 526–529
Le régime de l'Adour (*M. Pardé*) 638–641
Les publications des « Offices agricoles » et leurs enseignements sur l'évolution présente de l'agriculture française (*R. Musset*) 641–646
Le rôle du chemin de fer dans le commerce de Marseille (*Mathieu-Georges May*) 646–649
Les étrangers en Suisse (*Emm. de Martonne*) 649–650
C. — La main-d'œuvre étrangère en Belgique, 213. — La *Feuille d'Informations économiques méditerranéennes*, 214. — Conditions nou-

Pages

velles de l'Agriculture en Russie, 215. — Le commerce des automobiles en Italie, 216. — L'expansion de Marseille dans le monde antique, 333. — Consommation et production du coke en Meurthe-et-Moselle, 333. — La puissance électrique en France, 333. — La mortalité causée par la Guerre mondiale, 333. — La culture de la vigne en Belgique, 334. — La culture et le commerce des oignons à fleurs en Hollande, 335. — Congrès international de géographie historique, 336. — Les relations commerciales de la France et de la Tchécoslovaquie, 436. — Un Annuaire de la Russie Soviétique, 437. — Les relations économiques entre la Grande-Bretagne et la Russie, 438. — La dénudation dans le bassin de l'Arno, 656.

ASIE

A. — L'exportation des grands produits agricoles indochinois (*A. Naud*) 50–60
N. — Notes de géographie préhistorique sur l'Asie (*P. Deffontaines*).... 82–84
L'évolution agricole de l'Australie (*A. Demangeon*) 101–103
Visions de Palestine (*R. Blanchard*) 195–196
Les études préhistoriques au Tonkin (*Ch. Robequain*) 196–199
Surpopulation et émigration en Extrême-Orient (*A. Demangeon*).. 422–423
L'Asie des moussons, d'après Jules Sion (*E. Chassigneux*) 530–537
Océanographie et pêche maritime en Indochine française (*P. Gourou*) 537–541
Le climat de l'Indochine française (*Ch. Robequain*) 651–653
C. — Le Transpersan, 657. — La filature du coton en Chine et particulièrement à Changhaï ,659.

AFRIQUE

A. — Kairouan, origine et évolution d'une ancienne capitale musulmane, avec deux figures dans le texte et une planche hors texte (*J. Despois*) 159–177
La région prérifaine, essai morphologique, avec 2 planches hors texte et 5 figures dans le texte (*J. Dresch*) 395–415
Le massif de Moulay Idriss (Maroc septentrional). Étude de géographie humaine, avec une planche hors texte (*J. Dresch*) 496–510
C. — La production minière du Congo belge, 216. — La culture du coton en Afrique pendant l'année 1928, 554. — La production et l'exportation des arachides au Sénégal, 554. — Le port de Dakar, 555. — Le commerce de l'Afrique équatoriale française en 1928, 556. — Le commerce de l'Ouest africain britannique en 1928, 557. — Les débouchés de l'Abyssinie en territoire italien, 558. — Les progrès agricoles dans l'Afrique orientale britannique, 660. — Les problèmes politiques de l'Afrique orientale britannique, 662. — Le commerce de la laine dans l'Afrique australe anglaise, 664. — Le charbon en Afrique australe, 664. — Les chemins de fer du Mozambique, 665.

AMÉRIQUE

A. — Cultures et forêts aux États-Unis (*D. Pasquet*) 1–20
Une ville américaine : Trenton, avec 2 figures dans le texte (*A. Alexandre*) 607–624
N. — Géographie de l'Amérique centrale (*Mlle G. Vergez-Tricom*) 199–203
L'Amérique du Sud, d'après Pierre Denis (*M. Zimmermann*) 424–430
Le problème de l'influence de l'homme sur la végétation d'après une étude sur le Chili méridional (*Emm. de Martonne*) 654–655
C. — La marche des températures dans l'Amérique du Sud, 105. — L'expédition péruvienne de l'« American Geographical Society », 106. — La Pampa argentine est-elle une véritable steppe, 107. — La population du Chili au 1er janvier 1928, 109. — La nouvelle divi-

Pages

sion du Chili et l'État de Chiloé, 109. — Les nitrates chiliens, 110. — L'industrie cotonnière dans le Nord et le Sud des États-Unis, 218. — La métallurgie aux États-Unis, 439. — La balance des paiements internationaux des États-Unis en 1928, 440. — Les petites villes aux États-Unis, 440.

AUSTRALIE

E. — L'évolution agricole de l'Australie (*A. Demangeon*) 101–103

OCÉANS ET RÉGIONS POLAIRES

A. — La température de l'air dans l'Antarctide américaine (*J. Rouch*) .. 61–75

C. — Les dépendances des îles Falkland : Grytviken (Géorgie du Sud), 111. — Le mille marin international, 220. — Explorations océanographiques dans la mer Noire, 220. — Sondages du *Carnegie* dans l'Océan Pacifique, 221. — Enregistrement des courants marins par le moulinet Idrac, 221. — Les ouragans des Antilles, 223. — Des icebergs près du cap Nord, 222. — La petite île Diomède, 223. — Explorations polaires australes, 223. — La fin des voiliers du long cours, 442. — Le détroit de Gibraltar, 442. — L'exploration du *Dana*, 444. — Le volcan de l'île Bouvet, 444. — La lutte de vitesse sur la route d'Europe à New York, 445. — Les migrations des balénoptères et les dernières campagnes des baleiniers, 445. — Des icebergs sur la côte mourmane, 446. — Les brumes et les poussières aériennes dans la zone des îles du Cap-Vert, 446. — L'Institut océanographique de l'Indochine, 447. — La catastrophe du *Carnegie*, 447. — Exploration du *William Scoresby* dans les mers australes, 448. — Le haut-fond Norvégia, 448.

PHOTOGRAPHIES HORS TEXTE

Pl. I. — Art. *P. Deffontaines*. — A. Vue générale du Pays au Bois, entre Belvès et Cazals. — B. Le Pays au Bois au Nord de Villefranche-du-Périgord. — C. Châtaigneraie avec cultures, près Villefranche-du-Périgord.

Pl. II. — Art. *J. Despois*. — Kairouan. Vue générale.

Pl. III-IV. — Art. *Emm. de Martonne*. — III. A. Côte à chenaux de la Dalmatie au Nord de Raguse. — B. Contraste des pentes dénudées du Mozor et de la zone irriguée près de Split. — C. Makarska, petit port de Dalmatie. — IV. A. Plate-forme de Zadvarié entaillée par la vallée de la Cetina. — B. Plate-forme karstique avec « hums » près de Zadvarié. — C. Plate-forme de la Narenta (Neretva).

Pl. V-VI. — Art. *A. Cholley* et *G. Chabot*. — V. A. Panorama du Popovo Poljé. — B. Panorama du Popovo Poljé. — C. Vallée sèche de Vala, désorganisée par la karstification. — VI. A. La Sûma. Vue prise de la station de Hum. — B. Fin de la Suma. — C. Fond alluvial du Popovo Poljé.

Pl. VII. — Art. *M. Larnaude*. — A. Village de colonisation Misolevo, près Pristina. — B. Maisons d'Albanais musulmans établis avant 1914. C. Cour d'une ferme de Zadruga à Gracanica. — D. Semis des greniers à maïs au bord de la plaine du Popovo poljé.

Pl. IX-X. — Art. *J. Dresch*. — A. Vallée de l'Oued Beht. — B. Vallée de l'Oued Mellah. — C. Gorges de Moulay Idriss, vues de l'aval. — X. A. Gorge épigénique d'El Kansera, vue de l'amont. — B. Le haut bassin synclinal de l'Oued Debiane. — C. Vallée de l'Oued Beht dans les calcaires jurassiques de l'avant-pays méridional.

Pl. XI. — Art. *G. de Reparaz fils*. — A. L'Ouest de la plaine de Vich. — B. Manlleu. — C. La Ter en aval de Manlleu.

Pl. XII. — Art. *J. Dresch.* — A. Un village arabisé : Beni Amar. — B. Revers Sud du Zerhoun. El Hamraoua et Mrassine. — C. Moulin à huile, de Kouar.

Pl. XIII. — Art. *P. George.* — A. Vallée morte au-dessus de Saint-Nazaire (Gard). — B. Relief gréseux au Nord de Bollène. — C. Habitation rurale, près de Bollène.

CARTE HORS TEXTE

Pl. VIII. — Art. *H. Gaussen.* — Carte des productions végétales. Port-Vendres Sud-Ouest.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS

Pages

ALEXANDRE (A.). — Une ville américaine : Trenton 607–624

ALLIX (A.). — Formes glaciaires sur calcaire à plis autochtones 299–305

— A propos d'érosion glaciaire, discussion de quelques idées nouvelles 541–545

ARBOS (Ph.). — Les migrations intercontinentales aux XIX^e^ et XX^e^ siècles 84–88

— Skoplje 324–328

BAULIG (H.). — Un nouveau répertoire des Sciences sociales 190–192

— Le littoral dalmate 305–310

— La XXII^e^ excursion géographique interuniversitaire 511–515

BÉNÉVENT (E.). — Bora et Mistral 286–298

BÉRARD (Armand). — Baleiniers norvégiens dans le détroit de Gibraltar 561–568

BILLÉ (R.). — Le chemin de fer de Paris à Bordeaux. Étude d'une voie ferrée 449–467

BIROT (P.). — La bordure du Massif Armoricain en Normandie entre l'Orne et la Vire 133–146

BLANCHARD (R.). — Visions de Palestine..... 195–196

BORDAS (H.). — Tarare 40–49

CHABOT (G.). — Notes de morphologie karstique : du poljé de Lika au Popovo 270–285

CHASSIGNEUX (E.). — L'Asie des moussons, d'après Jules Sion .. 530–537

Pages

CHOLLEY (A.). — Notes de morphologie karstique : du poljé de Lika au Popovo 270–285

— La météorologie du relief terrestre 625–627

CROZET (R.). — Le développement du réseau aérien en 1929 633–637

DEFFONTAINES (P.). — Notes de géographie préhistorique sur l'Asie 82–84

— Le Pays au Bois de Belvès, étude de géographie humaine 147–158

DEMANGEON (A.). — La production mondiale du sucre 88–90

— La production du blé dans le monde 90–91

— La vie dans la haute montagne.. 91–94

— L'industrie houillère en Grande-Bretagne au XVIII^e^ siècle 98–101

— L'évolution agricole de l'Australie 101–103

— Le rail et la route 113–132

— Rhin et Rhône..... 225–243

— Surpopulation et émigration en Extrême-Orient 422–424

DESPOIS (J.). — Kairouan, origine et évolution d'une ancienne capitale musulmane..... 159–177

DRESCH (J.). — La région préri-faine, essai morphologique ... 395–415

— Le massif de Moulay Idriss (Maroc septentrional). Étude de géographie humaine 496–510

GAUSSEN (H.). — La carte des productions végétales 335–358

GEORGE (P.). — Le Tricastin ... 579–596

Pages

GOUROU (P.). — Océanographie et pêche maritime en Indochine française 537–541
HENRY (F.). — Fécamp, port de pêche 181–184
JOHNSON (D.). — Observations sur le niveau moyen des mers 76–78
LANGERON (Mlle G.). — Le ravitaillement en lait de la ville de Dijon.. 526–529
LARNAUDE (M.). — Un village de colonisation en Serbie du Sud .. 320–324
LEFEBVRE (Th.). — La culture de la vigne en Turquie 186–190
LEFÈVRE (Mlle M.-A.). — La densité de la population en Belgique, au Luxembourg et dans les Pays-Bas 94–98
— La Zadruga 316–320
LEVAINVILLE (J.). — Les minerais de manganèse 515–519
— La carte mondiale des minerais de fer 631–633
MARTONNE (Emm. de). — Excursion interuniversitaire en Yougoslavie (18 septembre-8 octobre 1929). 249–269
— Une nouvelle géographie et un atlas de la Suisse 421–422
— Nécrologie : Jean Brunhes 549–552
— Les étrangers en Suisse 649–650
— Le problème de l'influence de l'homme sur la végétation, d'après une étude sur le Chili méridional 654–655
MAY (M.-G.). — Le chemin de fer de Paris à Marseille, étude de géographie économique 376–394
— Le rôle du chemin de fer dans le commerce de Marseille 646–649
MONBEIG (P.). — Les transformations économiques dans les « Huertas » et la région entre Alicante et Murcie 597–606
MUSSET (R.). — Le Finistère préhistorique 193–195
— Le café 518–519
— Les cactées du Mexique et leurs utilisations..... 519–523
— Le caoutchouc, ses emplois ... 523–525

Pages

— Les publications des « Offices agricoles » et leurs enseignements sur l'évolution présente de l'agriculture française 641–646
NAUD (A.). — L'exportation des grands produits agricoles indochinois 50–60
NIDERST (R.). — Le pays de Hanau. 416–420
OFFNER (J.). — Associations végétales du Globe, d'après le professeur Eduard Rübel 628–631
PARDÉ (M.). — Le régime du Lot .. 21–39
— Les chemins de fer allemands... 78–82
— Les chemins de fer italiens ... 184–186
— Les inondations désastreuses de mars 1930 244–248
— Le régime de l'Adour 638–641
PASQUET (D.). — Cultures et forêts aux États-Unis 1–20
PERRET (R.). — A propos d'érosion glaciaire, discussion de quelques idées nouvelles 178–181
— Correspondance 545–546
PERRIN (M.). — Le bassin houiller de la Loire 359–375
REPARAZ Fils (G. de). — La plaine de Vich. Étude d'une région naturelle de la Catalogne 468–483
ROBEQUAIN (Ch.). — Les études préhistoriques au Tonkin 196–199
— Le climat de l'Indochine 651–653
ROLETTO (Giorgio B.). — Le développement économique de Trieste 484–495
ROUCH (J.). — La température de l'air dans l'Antarctide américaine 61–75
SORRE (Max.). — Les aspects de la végétation et des sols en Yougoslavie 311–316
VERGEZ-TRICOM (Mlle G.). — Géographie de l'Amérique centrale. 199–203
ZEYL (Robert). — La culture du houblon en Alsace 569–578
ZIMMERMANN (M.). — L'Amérique du Sud, d'après Pierre Denis.. 424–430
— Nécrologie : Nansen 432–436

ERRATUM

P. 159, ligne 15: — *Au lieu de :* XVIe siècle, *lire :* XVIIe siècle.

L'Éditeur-Gérant : MAX LECLERC.

ORLÉANS. — IMPRIMERIE HENRI TESSIER. — 11-1930.

5
5232 9